



Handelshögskolan  
VID GÖTEBORGS UNIVERSITET  
*Institutionen för informatik*  
2004-06-08

# VARDE LJUS!

## Möjligheter med mobil IT i en ljusteknikers vardag

### Abstrakt

Ett modernt operahus ger både klassiska och moderna skådespel med hjälp av klassisk och modern teknik. De flesta har någon gång varit och sett en föreställning och då från salongen. Den här uppsatsen har studerat ljusavdelningens arbete som sker bakom scenen. En fältstudie genomfördes för att få svar på frågeställningen: Hur arbetar ljustekniker på GöteborgsOperan? Kan mobil IT stödja deras arbete? Fältstudien utfördes genom observationer. Resultatet analyserades och delades upp med fokus på olika problemområden. Utifrån ett av dessa områden gavs ett designförslag som sedan redovisades i form av ett användarscenario. En diskussion fördes om de lärdomar som dragits och de svårigheter som uppkommit vid användandet av en etnografisk metod. Resultatet av uppsatsen visade på ett antal situationer där ljusavdelningens arbete kunde stödjas med modern mobil IT.

Nyckelord: Observationer, Mobil IT, Teaterscen, Lokal mobilitet.

Författare: Stefan Ferm  
Mattias Nordh  
Handledare: Urban Nulmén  
Magisteruppsats, 20 poäng

# Innehållsförteckning

<b>1 INLEDNING</b>	<b>1</b>
1.1 PROBLEMOMRÅDE	1
1.2 FRÅGESTÄLLNING	2
1.3 AVGRÄNSNING	2
1.4 DISPOSITION	2
1.5 MOBILITET	3
1.5.1 Mobila kontexter	3
1.5.2 Orsaker till mobilitet	4
1.5.3 Användning av mobil IT	4
<b>2 METOD</b>	<b>6</b>
2.1 TVÅ FILOSOFIER	6
2.1.1 Positivism	6
2.1.2 Fenomenologi	6
2.2 KVALITATIVA METODER	7
2.3 METODENS GÅNG	7
2.4 LITTERATURSÖKNING OCH –GRANSKNING	7
2.5 OBSERVATIONER – FÄLTSTUDIER	9
2.5.1 Observatörens förkunskaper	9
2.5.2 Åtkomst till observationsplatsen	9
2.5.3 Delaktighet i observationer	10
2.5.4 Datainsamling	11
2.5.5 Observationernas omfattning	12
2.5.6 Etnografi och systemdesign	13
2.5.7 Reliabilitet och validitet	15
2.6 VÅRT ANGREPPSSÄTT PÅ FÄLTSTUDIEN	17
2.6.1 Våra förkunskaper	17
2.6.2 Vår åtkomst till observationsplatsen	17
2.6.3 Vår delaktighet i observationerna	17
2.6.4 Vår insamling av data	17
2.6.5 Omfattningen av våra observationer	18
2.6.6 Reliabilitet och validitet	18
2.7 UTVECKLING AV PROTOTYP	20
2.7.1 Prototyp begreppet	20
2.7.2 Användarprototyping	20
2.7.3 Expertprototyping	20
2.7.4 Användningssätt	21
2.7.5 Prototypframtagande efter fältstudier	22
2.7.6 Prototypframtagande genom experiment	22
2.8 UTVECKLING AV VÅR PROTOTYP	22
<b>3 RESULTAT</b>	<b>23</b>
3.1 GÖTEBORGSOPERAN	23
3.1.1 Produktionsfaser	24
3.1.2 Affärsidé och vision	24
3.2 OBSERVATIONERNA	25
3.2.1 Den enda scenen	25

- Innehållsförteckning -

3.2.2 Akt 1 – nyproduktion .....	29
3.2.3 Akt 2 – förberedelser .....	34
3.2.4 Akt 3 – föreställning – repetition .....	36
3.2.5 Akt 4 – efterarbeten .....	37
3.3 ANALYS AV OBSERVATIONER .....	38
3.4 FOKUS PÅ PROBLEM .....	38
3.4.1 Den enda scenen .....	38
3.4.2 Akt 1 – nyproduktion .....	39
3.4.3 Akt 2 – förberedelser .....	39
3.5 FÖRSLAG TILL FUNKTIONALITET .....	41
3.5.1 Den enda scenen .....	41
3.5.2 Akt 1 – nyproduktion och Akt 2 – förberedelser .....	41
3.6 DESIGNFÖRSLAG – LIGHTINGPAD .....	42
3.6.1 Akt 1 – nyproduktioner och Akt 2 – förberedelser .....	42
3.7 PROTOTYPEN – LIGHTINGPAD .....	43
3.7.1 Användarscenario .....	43
<b>4 DISKUSSION .....</b>	<b>46</b>
4.1 FÄLTSTUDIER .....	46
4.2 RESULTATET .....	48
4.2.1 Lokal mobilitet och ljusavdelningen .....	48
4.2.2 Möjligheter för mobila tjänster på operan .....	48
4.3 PROTOTYPEN .....	49
4.4 METODKRITIK .....	49
4.4.1 Etnografi .....	49
4.4.2 Utveckling av prototyper .....	49
4.5 VALIDITET OCH RELIABILITET AV RESULTATET .....	50
4.6 SLUTSATS .....	50
4.7 FORTSATTA ARBETEN .....	51
<b>5 REFERENSER: .....</b>	<b>52</b>
<b>BILAGA 1. ....</b>	<b>55</b>
<b>BILAGA 2. ....</b>	<b>56</b>
<b>BILAGA 3. ....</b>	<b>57</b>
<b>BILAGA 4. ....</b>	<b>58</b>

# 1 Inledning

Dagens teknik ger oss möjligheter att flytta åtkomsten av databaser till handhållna enheter, vilka i sin tur kommunicerar trådlöst med omvärlden. Detta gör det möjligt för användare av informationssystem att komma åt och dela information nästan var som helst och när som helst. Uttrycket "Anytime, Anywhere Computing" beskriver att det finns tre olika slags mobilitet: mobilitet hos användare, mobilitet hos utrustning och mobilitet hos tjänster (Brown, Green & Harper, 2002). Dahlbom (2003) säger att samhället kommer att förändras och istället för att vi skall ta oss till tjänsterna kommer dessa att bli mobila. Han menar vidare att informationssystem har blivit mer och mer distribuerade och är på väg att bli mobila, som exempel ger han banken, först fick vi tillgång till den via Internet och nu kan vi bli betjänade via vår mobiltelefon.

*"Information services is the idea of being given the information needed at the time when you need it. It is the idea of having a servant who does all the hard work of collecting information, having overview, etc, so that you don't have to worry about that. All you have to do is ask for and receive the services."*  
(Dahlbom, 2002, s. 1)

På Viktoriainstitutet finns forskningsgruppen "Mobile Informatics Group" som forskar inom mobil informatik. IT-universitetet har en påbyggnadsutbildning som heter Mobila tjänster och Telematik där studenterna får lära sig att utföra fältstudier och designa mobila applikationer. Vi kände därför att det finns ett starkt intresse inte bara hos oss utan allmänt inom informatik för forskning inom IT och mobilitet.

Våren 2002 togs kontakt med ljusavdelningen på GöteborgsOperan för att undersöka om det fanns möjlighet att genomföra ett examensarbete tillsammans med dem. De uttryckte sina önskemål och ville ha hjälp med att undersöka sitt informationsbehov. Vi besökte dem senare under våren för ett kortare inledande möte. Under detta möte formaliserade ljusavdelningen sina behov till att de ville ha hjälp med att ta fram en handdator som skulle kunna hjälpa dem med i stort vad som helst. De presenterade ett utkast med sina önskemål i punktform och detta utkast blev grunden till vårt problemområde, se bilaga 1. När examensarbetet senare påbörjades bestämde vi oss för att undersöka hur deras arbete skulle kunna underlättas i en kontext av lokal mobilitet. På operan är redan användaren och utrustningen mobil så vi ville se hur deras arbete kan stödjas av mobila tjänster.

## 1.1 Problemområde

Det problemområde som valdes för studien omfattar informationsstrukturen och IT-användningen på teaterns ljusavdelning. Särskilt hur detta kan påverka kvalitetssäkringen av styrdokumentationen under deras arbete.

Dokumentationen tas fram under en kort och arbetsintensiv period där en föreställningsansvarig följer produktionen och gör noteringar om rådande ljussättning. Därefter lägger denne upp dokumentationen på en Microsoft Access databas för att sedan skriva ut den i pappersform. Därefter distribueras dessa arbetsbeskrivningar ut till 33 olika platser utspridda kring scenområdet. Det här arbetet sker iterativt under föreställningens produktionsfas. Största svårigheten för dem är att undvika diskrepans mellan alla dessa distribuerade dokument över tiden och framförallt under produktionsfasen.

Tanken uppkom att istället för alla distribuerade dokument som de använder sig av idag, ska de använda sig av handdatorer uppkopplade i ett trådlöst nätverk med åtkomst till databasen. Detta skulle innebära att alla alltid har tillgång till den senaste och konsekventa dokumentationen.

## 1.2 Frågeställning

Utifrån vårt problemområde formulerar vi vårt antagande att ljusavdelningen på GöteborgsOperan är en lämplig miljö för mobila applikationer.

Utifrån vårt antagande formulerar vi vår frågeställning:

Hur arbetar ljus tekniker på GöteborgsOperan?  
Kan mobil IT stödja deras arbete?

## 1.3 Avgränsning

Ljusavdelningen utför sina arbetsuppgifter på olika platser i operahuset men vi ansåg att det scenrelaterade arbetet var det mest intressanta att studera. Studien avgränsades till arbete som sker i anslutning till scenen. I och med den här avgränsningen studerades hur de arbetar i ett sammanhang av lokal mobilitet. Forskningsområdet fokuserar på arbetet som sker i en miljö som är avgränsad, men där användaren kan befinna sig under förflyttning. En prototyp kommer att utvecklas, men däremot kommer den endast att ha en beskrivande funktionalitet. Den kommer heller inte att vara ett fullständigt grafiskt gränssnitt, utan skall ses som en demonstrator för att visa möjligheterna med mobil IT i denna kontext.

De speciella problem som uppstår när man använder sig av små handhållna enheter, vilka är bl.a. små skärmar och annorlunda inmatningsgränssnitt, har vi valt att inte ta upp i den här uppsatsen. Därför att detta är ett stort forskningsområde i sig och ryms inte i den här uppsatsen.

## 1.4 Disposition

Fortsättningen av den här uppsatsen har följande disposition. Först kommer vi att göra en kort beskrivning av tidigare forskning inom "local mobility" efter det följer ett metodavsnitt. Där beskrivs de metoder som använts för att det skall vara möjligt för någon annan att replikera och evaluera undersökningen. Efter det att varje metod har beskrivits, följer en redovisning av hur vi har förhållit oss till den. Nästa avsnitt är resultatet, här beskrivs så detaljerat som möjligt de observationer som utförts. I resultatet finns även analysen och förslag på design, vilka är hämtade ur observationerna. Vidare avslutas resultatet med ett tänkt användarscenario. Sist i uppsatsen följer en diskussion där vi ger svar på hur frågeställningen besvarats samt vilka slutsatser som har dragits.

## 1.5 Mobilitet

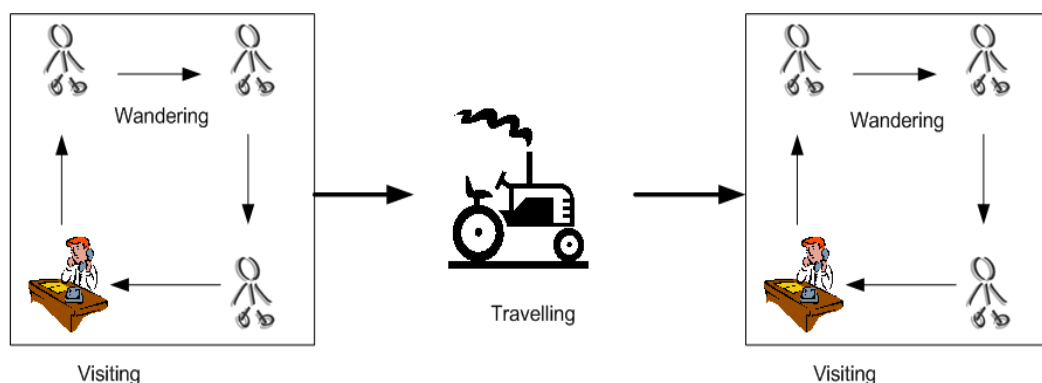
Normalt kontorsarbete kan i de flesta fall anses som stationärt arbete i den mening att man i huvudsak utför sitt arbete vid en och samma plats. Här har man tillgång till de hjälpmedel och verktyg som behövs för att utföra arbetet effektivt. Det arbete som vi har studerat stämmer inte in på den beskrivningen, då de som arbetar ständigt förflyttar sig i en miljö som dessutom är i ständig förändring. Deras arbete kan anses vara mobilt i den mening att de saknar en fast arbetsplats i anknytning till scenen, där man kan utnyttja IT, istället får de förlita sig till det mobila IT-stöd som kan erbjudas för att tillgodose informationsbehovet. I kommande stycken kommer vi att redogöra för vad som menas med mobilitet och mobil IT användning.

### 1.5.1 Mobila kontexter

Dahlberg (2003) menar att det finns olika definitioner av mobilitet. Den ena är den mobila avgränsningen och den andra är på vilket sätt vi är mobila. Dessa två hänger ihop eftersom vi använder olika sätt att förflytta oss beroende på vilken avgränsning vi väljer. Kontorsarbete kan vara mobilt då någon vandrar runt på kontoret för att informera de andra om de senaste ändringarna i veckoschemat. Typen av mobilitet blir i det här fallet vandra runt och avgränsningen blir kontoret, lokal mobilitet. När samverkan sker mellan olika personer och artefakter på en lokal plats uppstår lokal mobilitet. Han menar vidare att orsaken till vår mobilitet är att vi vill interagera med andra personer och ting.

Eftersom vi alla någon gång förflyttar oss och sitter still säger Kristoffersen och Ljungberg (1998) att vi både är stationära och mobila. Förflyttar oss gör vi då vi går till arbetet, hälsar på vänner etc. Stationära är vi t.ex. då vi sitter still på vår kontorsstol. Mobilitet är ett begrepp som Fagrell (2000), Kristoffersen och Ljungberg (1998) samt Dahlberg (2003) säger är svårt att definiera på ett meningsfullt sätt. Men Kristoffersen och Ljungberg (1998) har valt att visa på olika typiska situationer eller instanser, där människor är mobila alternativt stationära.

De tre begreppen som Kristoffersen och Ljungberg (1999) har valt ut för att illustrera olika modaliteter av mobilitet visas i nedanstående figur.



Figur 1. Olika grader av mobilitet (Kristoffersen & Ljungberg , 1999, s. 2)

- *Travelling* – avser att individen befinner sig på resande fot. Förflyttar sig från en plats till en annan. Förflyttning kan ske med flygplan, bil, buss etc. och individen kan antingen vara passagerare eller förare. När individen reser kan han/hon använda mobil IT som stöd i sitt arbete.
- *Visiting* – betyder att individen vistas en begränsad tid på en plats för att sedan förflytta sig. Konsulter används ofta som exempel på denna typ av mobilitet då dessa befinner sig

hos kunden en begränsad tid för att sedan ta ett nytt uppdrag hos en annan kund. Medan individen befinner sig på platsen används antingen medhavd IT eller så utnyttjas befintliga IT resurser.

- *Wandering* – innebär lokal mobilitet inom ett begränsat område som kan vara en byggnad. Någon blir tvingad att gå runt mycket för att utföra sina uppgifter t.ex. en systemadministratör som vandrar runt mellan olika användare och löser problem.

Ovanstående begrepp visar på beteendemönster som de flesta av oss har vad avser mobilitet. På arbetsplatsen och i hemmet befinner vi oss ofta i lokal mobilitet och när vi förflyttar oss mellan dem är vi resande. De individer och de situationer vi har valt att studera befinner sig främst i modaliteten "wandering" då de oftast rör sig inom ett avgränsat område. När någon befinner sig i modaliteten "wandering" ställs det speciella krav på användandet av IT, artefakten måste till exempel vara lätt att bära med sig.

### 1.5.2 Orsaker till mobilitet

Bergqvists (Bergqvist, 2002) forskning inom lokal mobilitet, där han bl.a. använt sig av fältstudier, visade på att det finns vissa särdrag inom området. Utifrån dessa definierar han fyra aktiviteter som får arbetare att bli mobila:

1. *Koordination* – är viktigt för arbetare som även om de utför självständigt arbete måste dela på gemensamma resurser. Behovet av koordination är uppenbart då det gäller att styra tillgängligheten av delade resurser som: rum, skrivare och andra maskiner.
2. *Undantagshantering* – vid de fall saker inte finns där de skall vara, behöver ofta någon förflytta sig för att leta efter dem. Samma fenomen kan även uppstå om vanliga kommunikationsvägar, t.ex. en mailserver, upphört att fungera. Då blir någon tvingad att gå runt och dela ut information.
3. *Problemlösning* – innebär att vi skall göra oss uppmärksamma på saker som härrör från de vardagliga men komplexa göromål vi utför.
4. *Informationsdelning* – är ytterligare en anledning till att förflytta sig på arbetet. Detta visar sig genom det konstanta behov vi har att informera kollegor hur nuvarande situationer utvecklar sig och kan t.ex. vara när en arbetare går till en annan för att informera om de senaste ändringarna i ett veckoschema.

### 1.5.3 Användning av mobil IT

Tidigare forskning har sin fokus på mobil IT-användning och på vilka sätt den kan utgöra ett stöd för individer i deras arbete. Fagrell, Kristoffersen och Ljungberg (1999) har exempelvis studerat hur mobil teknik kan användas för att stödja elektriker i deras arbete. Bellotti och Bly (1996) har studerat huruvida arbetet på ett arkitektkontor verkligen är stationärt. Bergqvist och Dahlberg (1999) har studerat hur mobil IT kan användas vid en packningsavdelning och hur koordinationsteori<sup>1</sup> kan användas vid design.

Dahlberg (2003) visar på IT-användning inom lokal mobilitet. Han pekar på en viktig aspekt som är applikationers möjlighet att anpassa sig efter sin omgivning eller användare. Han använder termen "context awareness" och säger att det var forskare vid Xerox PARC som ursprungligen skapade uttrycket. Systemen kan använda sig av olika egenskaper i omgivningen. Dessa kan vara olika sorters givare som t.ex. talar om temperatur, position etc. Vidare säger han att inom kommersiella system är den vanligaste egenskapen som avläses, användarens position. Det finns olika positioneringstyper, absoluta och relativa. Inom navigation används absolut positionering och med position menas då en exakt plats i världen.

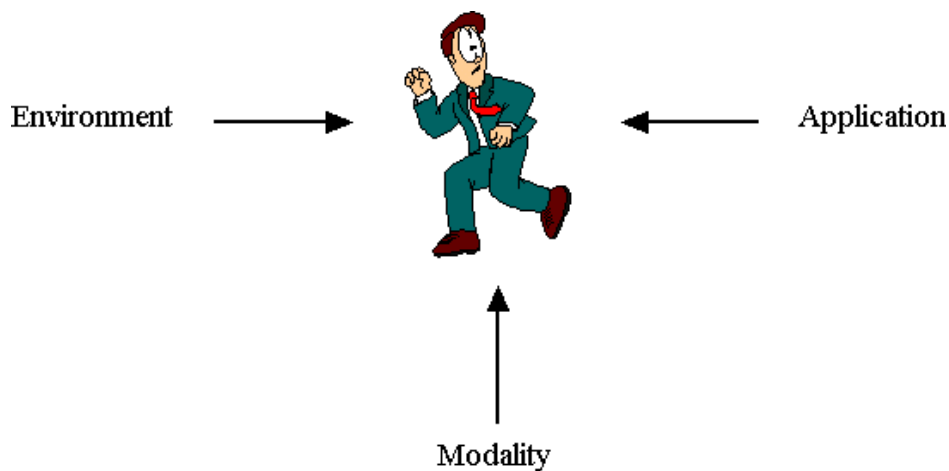
---

<sup>1</sup> Använda sig av de teorier om koordinationsproblematik som finns när man designar ett system.

Den relativa positioneringen använder sig av relationen mellan två eller flera objekt t.ex. en användares position i förhållande till viss utrustning. Han ger ett exempel på ett köpcenter där kundens position, i förhållande till de olika affärerna, avgör vilka erbjudanden som presenteras.

Hur man använder mobil IT avgörs dels av kontexten och dels av den tillgängliga tekniken, vilka Kristoffersen och Ljungberg (1999) menar påverkar varandra. De säger att vilken teknik man använder beror på vilken typ av mobilitet man utövar. Vid besök på en given plats kan användaren välja mellan stationär, portabel och mobil IT. När användaren reser kan han/hon välja mellan portabel och mobil IT men när användaren är under förflyttning fungerar endast mobil IT. Dahlberg och Sanneblad (2003) menar att då vi är under lokal förflyttning och passerar vissa platser kan vi där ta del av IT från väggfasta skärmar. De har utvecklat ett system som känner av vem som befinner sig i närheten av skärmen och då visas personifierad information som t.ex. att personen har fått nya mail.

Kristoffersen och Ljungberg (1999) säger att det i huvudsak finns tre saker som påverkar vårt användande av mobil IT. Dessa är miljön, modaliteten och applikationen. Miljön är omgivningen vi befinner oss i, både den fysiska och den sociala. Modaliteten är stationär, besökande, gående eller resande. Applikationen innefattar programmet, tekniken och data. Vilka uppgifter som är möjliga att utföra är beroende av dessa tre faktorer i kombination. De ger som exempel en resandes situation, som på samma tåg kan vara annorlunda beroende på om användaren kan sitta ner vid ett bord eller tvingas att stå. Det här visar på att endast en liten förändring av miljön avgör huruvida man kan använda sig av en viss teknik.



Figur 2. Påverkansfaktorer för användandet av mobil IT  
(Kristoffersen & Ljungberg , 1999, s. 9)



## 2 Metod

Vetenskapen bygger på att vi söker efter sanningen samtidigt som vetenskapen ständigt går framåt. Det här leder till en paradox, för om vetenskapen ständigt skall gå framåt kan det som vi har bevisat som sant idag, komma att bli bevisat som falskt imorgon. Sanningen blir provisorisk, den gäller tills den blir motbevisad. Det kan vara bra att ha detta i åtanke så vi inte förleds att tro att det vi läser eller själva kommer fram till är absoluta sanningar. Vi behöver vara källkritiska och ha självkritik (Thurén, 1993).

### 2.1 Två filosofier

När man skall välja forskningsmetod finns det två huvudfilosofier att utgå ifrån. Den ena benämns positivism och den andra benämns fenomenologi. Dessa filosofier har vi med oss i bagaget när vi sedan ska välja metod.

Vår världsbild kan bestämma vilken filosofi vi arbetar efter – hur vi betraktar det vi ska studera. Vi kan kalla det för vårt vetenskapliga förhållningssätt. Med hjälp av vår världsbild och tillsammans med det vi studerar väljer vi en forskningsmetod. Här följer en kort sammanfattning av hur Easterby-Smith, Thorpe och Lowe (1991) ser på dessa paradig.

#### 2.1.1 Positivism

Positivister ser på världen utifrån och objektivt. Personen som observerar är oberoende och vetenskapen i sig har inget värde. Forskaren bör fokusera på fakta, titta efter orsaker och grundläggande lagar. Ta ner alla företeelser i minsta detalj. Formulera hypoteser och därefter testa om de stämmer. De bästa metoderna för detta, är att göra om all information så att de går att mäta på något sätt. Detta underlättas om det finns många exempel. Den här filosofin har sitt ursprung ur naturvetenskapen och strävar efter absolut kunskap. Positivisterna löser sanningsproblematiken genom att rensa bort allt man tror sig veta och det man då får kvar är en extraktion av ”säker kunskap”. Med hjälp av den här säkra kunskapen kan man bygga upp vetenskapen (Easterby-Smith et al. 1991).

Thurén (1993, s.15) citerar i boken ”Vetenskapsteori för nybörjare” 1700-talsfilosofen David Hume när han beskriver den positivistiska inställningen:

*”När vi tar i vår hand en bok vilken som helst,.../ låt oss fråga: 'Innehåller den något abstrakt resonemang om kvantitet och tal? Nej. 'Innehåller den något experimentellt resonemang om faktiska förhållanden och existens?’ Nej. Kasta den då i lågorna, ty den kan inte innehålla något annat än sofistisk och villfarelse.”*

Positivisterna menar att vi människor endast har två källor till kunskap och dessa är: det vi kan iakttä med våra sinnen och det vi kan räkna ut med vår logik.

#### 2.1.2 Fenomenologi

Inom fenomenologin är världen socialt uppbyggd och subjektiv. Den som observerar tar del av observationen. Vetenskapen finns på grund av människans intresse för den. Forskaren ska fokusera på vad saker och ting egentligen betyder och försöka att förstå vad som händer. Vi ska försöka se på helheten i varje situation och utveckla idéer genom induktion, hitta mönster, av all data. För att göra detta ska vi använda flera metoder för att få fram olika syn på dessa företeelser. Det räcker med ett litet undersökningsmaterial, det viktigaste är att gå ner på

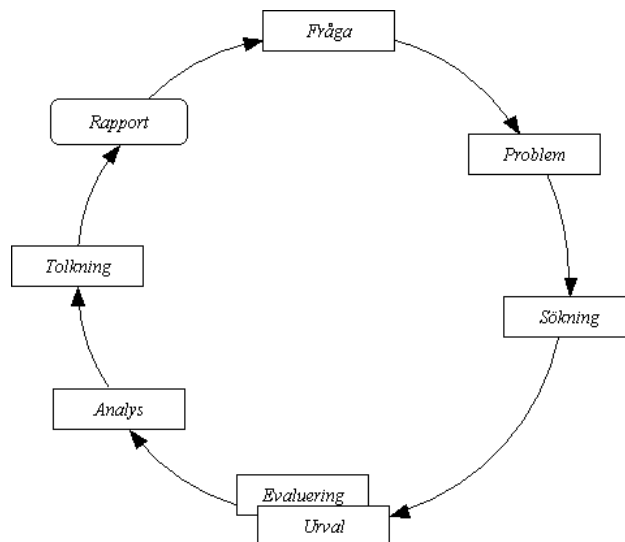
djupet under en längre tid. (Easterby-Smith et al.1991). Detta synsätt på forskning är det som bäst överensstämmer med det synsätt vi har haft när vi bedrivit vårt arbete. Vi har valt att under hela arbetets gång försöka se hur verkligheten uppfattas inom problemområdet och hos oss själva skapa en förståelse av de situationer vi observerat. Vi är medvetna om att utesluta sina förkunskaper är svårt men vi försökte att först skapa förståelsen för att sedan använda våra förkunskaper i analysfasen.

## 2.2 Kvalitativa metoder

En kvalitativ metod kan bestå av intervjuer, observationer och dagboksanteckningar menar Easterby-Smith et al. (1991). Vidare anser de att grundtanken i kvalitativa metoder är djupintervjuer och att försöka få reda på meningen med vissa händelser, hur ofta de inträffar är inte lika intressant. En av de svåraste sakerna när kvalitativ forskning utförs är hur man senare ska kommunicera med läsaren, som kanske inte är så insatt i sammanhanget. Det kan hjälpa att göra en så kallad *mindmap*, där alla tankar ritas upp på ett papper. Därefter dras streck mellan olika ord så att ett samband växer fram. Det är då lättare att skapa den röda tråd som är så viktig att ha för att få en lättbegriplig text. Där de föreslår en mindmap har vi istället skapat en figur i resultatdelen, se figur 5. Den här figuren illustrerar vårt sätt att gå från observation till designförslag, detta för att det skall vara lättare att förstå vårt resonemang i analysen.

## 2.3 Metodens gång

Metodens gång har inte skett exakt enligt figur 3, utan har varit iterativ eftersom arbetets utveckling lett till en punkt där vi varit tvungna att tänka om. Figuren är med för att illustrera att vi inte har använt oss av en flerstegsraket, där man efter varje steg inte har möjlighet att gå tillbaka och omvärdera sitt arbete. I vårt fall har det lett till att vi gått flera varv i cirkeln, dessa varv har sällan varit fullständiga, utan cirkelrörelsen kan då ha bestått av endast två delmoment.



Figur 3. Metodens gång  
(Backman, 1998, s. 69)

## 2.4 Litteratursökning och –granskning

Alla som ämnar bedriva forskning behöver visa en kunskap om tidigare forskning inom det valda ämnesområdet (Easterby-Smith et al. 1991). En orienterande genomläsning av tidigare forskning är nödvändig för att formulera en forskningsbar frågeställning och hjälper till att hitta rätt inom problemområdet (Backman, 1998). Han säger också att vissa förespråkar att en forskare inom kvalitativ forskning bör gå neutral in i forskningsfältet, eftersom forskaren själv

helt eller delvis är instrumentet och därför helst skall vara fördomsfri och utan förutfattade meningar.

Vårt arbete är inte en litteraturstudie som syftar till att jämföra eller utvärdera tidigare forskning. Sökning efter relevant forskning har gjorts med nyckelord i följande databaser Libris, Gunda, ACM SIGCHI och CiteSeer. Sökningar i Libris och Gunda skedde med ämnesord som kategori t.ex. etnografi. ACM SIGCHI tillhandahåller ett internationellt, interdisciplinärt forum för utbyte av idéer inom området människa-dator interaktion, där sökningar har gjorts på författare vilka vi visste hade publicerat artiklar inom forskningsområdet. CiteSeer är en gratis fulltext artikeldatabas med vetenskaplig inriktning och här har sökningar gjorts på författare, artikelnamn och ämnesord. Adresser till dessa finns i referenserna. Vi har även sökt litteratur på Internet med hjälp av den generella sökmotorn Google. Vår handledare har också bidragit med tips om lämplig litteratur. Då arbetet är metodinriktat så har en stor del av den forskning vi tagit del av behandlat forskningsmetoder.

## 2.5 Observationer – fältstudier

För att kunna utröna ljusavdelningens eventuella behov av mobil IT har vi utfört observationer, informella samtal under observationerna och en intervju. Vi börjar med att ge en beskrivning av hur olika författare menar att man skall utföra dessa metoder, sedan följer en beskrivning hur vi har förhållit oss till dem.

Ofta sägs det att deltagande observationer som metod inte går att förklara och att hur framgångsrik den är beror på observatörernas förmåga att sätta sig in i det som studeras. Det finns egentligen inga strikta regler att hålla sig till. Till skillnad mot positivismens synsätt där vi skall ta bort alla våra egna värderingar vill interaktionistiska forskare att vi skall få vår kunskap som ett resultat av ett deltagande i den sociala världen. Ifall vi skulle använda ett positivistiskt synsätt, skulle risken vara att vi gjorde vår forskning till en formell, avståndstagande och mekanisk aktivitet. Tvärtom vill man med fältstudier försöka att iakttä verkligheten som de sociala aktörerna själva ser den. Strategin i forskningen skiljer sig från fall till fall. Det studerade objektets karaktär har en stor betydelse för hur man anpassar metoden. I vissa fall måste forskaren dölja sina avsikter för att kunna studera objekten på ett rättvisande sätt. Forskaren måste dessutom vara medveten om att dennes involvering påverkar insamlandet av data (Henriksson & Månsson, 1996).

### 2.5.1 Observatörens förkunskaper

Vid fältforskning kan det ske att den som ska utöva studien redan har en god inblick i verksamheten som pågår. Dessa observatörer kallas för insiders. Insiders har fördel av att de kan smälta in i miljön och de kan ha lättare att se verkligheten på samma sätt som den ter sig för dem som studeras. Det kan vara svårt att hinna få så stor kunskap om gruppen att man kan bli en insider. Det finns också en risk, om man är insider, att man är hemmablind och inte öppnar ögonen för att se saker i ett vidare perspektiv. Detta kan lösas genom att man är en grupp av observatörer och låta den bestå av både insiders och outsiders. Personer som inte har samma värderingar och kunskaper som de utforskade kallas för outsiders. Dessa kan observera och ställa frågor om sådant som insidern kan ta för självklart och därmed skulle ha missat i undersökningen. Outsidern är m.a.o. en observatör som inte delar de observerades sätt att leva och som inte har kunskaper om området som studeras. Därmed är outsidern troligtvis mindre hemmablind i verksamheten och borde därför ha lättare att upptäcka underförstådda företeelser (Henriksson & Månsson, 1996).

### 2.5.2 Åtkomst till observationsplatsen

För att kunna utföra observationer i vissa miljöer kan man behöva tillgång till en gatekeeper. En gatekeeper är den som ger observatören tillgång till eller undanhåller information. Med andra ord öppnar han/hon grinden till slutna platser så att vi får möjlighet att studera det som vi vill studera. Ofta behöver forskare lägga stor tid på att få en bra tillgång till platsen de skall studera. Svårast blir detta om de skall studera beteenden som har att göra med sexualitet, rasfrågor eller etik och moral, men det kan även vara problem när man studerar arbetsplatser. Här kan det röra sig om affärshemligheter eller att de som arbetar där inte har förtroende för observatören. Vidare kan dessa gatekeepers vilja att miljön observatören studerar skall presenteras eller framställas på ett positivt sätt. Därför kan det hända att observatören undanhåller information eller blir guddad i en speciell riktning. Det här kan ske genom att man endast får deltaga vissa dagar eller endast får se vissa miljöer (Hammersley & Atkinson, 1989).

### 2.5.3 Delaktighet i observationer

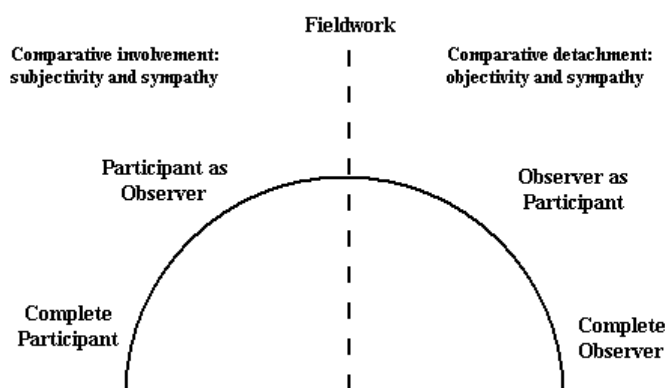
Spradley (1980) redogör för olika grader av inblandning eller engagemang i de observationer vi gör när vi är ute för att studera ett fenomen. Engagemanget kan vara allt från högt via lågt till inget alls. Dessa grader menar han har sina motsvarigheter i olika grader av delaktighet och detta i sin tur påverkar studiens resultat. Dessa delaktigheter kallar han för complete, active, moderate, passive och non participation.

Fem grader av delaktighet enligt Spradley (1980).

- *Non participation* – dessa observationer kan göras av de mest blyga som vill göra etnografiska studier, och absolut vill undvika inblandning. I detta fall kan inte observatören på något sätt påverka det han observerar. Spradley ger som exempel om vi studerar en dokusåpa eller en fotbollsmatch på tv. Fotbollsmatchen kan lära oss diverse regler, klädkoder och hur de kommunicerar via olika sorters tecken.
- *Passive participation* – är när vi är på plats utan att delta eller påverka något nämnvärt. Iden är att vi skall hitta en observationsplats, där vi kan observera och anteckna det som försiggår. Exempel på dessa observationer kan vara att stå utanför ett fönster och iaktta vad som sker på insidan. Om man förblir oupptäckt påverkar man inte det som sker och man är en passiv deltagare. Skulle observatören däremot knacka på rutan, påverkar han beteendet och ökar sin deltagandegrad i observationen.
- *Moderate participation* – uppstår när etnografen försöker hålla en balans mellan att vara en insider och en outsider och mellan att vara en deltagare och en observatör. I detta fall ges ett exempel på observationer av flipperspelare. I början låtsades observatören att han var en dagdrivare som bara tittade på när andra spelade, för att senare själv aktivt delta och spela. Trots att han varken uppnådde någon status eller skicklighet, vilka de regelbundna spelarna hade, kunde han på detta sätt uppleva liknande saker som de.
- *Active participation* – den aktivt deltagande observatören vill göra vad de observerade gör, men inte för att uppnå acceptans utan för att förstå de underliggande kulturella regler som styr beteenden. Aktiva deltagare börjar med observation och sedan när kunskapen växer om vad andra gör, försöker han lära sig samma beteende. Att delta aktivt kan leda till djupare förståelse, men i vissa fall kan det vara omöjligt att lära sig samma saker som de observerade. Det är t.ex. skillnad på att delta aktivt när man studerar eskimåer som jagar eller när man studerar en hjärtkirurg i sitt arbete. De flesta etnografer kan troligtvis hitta några områden inom sin forskning där aktivt deltagande är möjligt och t.o.m. i begränsad omfattning kan den här tekniken bidra till större förståelse.
- *Complete participation* – den starkaste graden av engagemang uppstår när observatören studerar situationer där de redan själva är delaktiga på ett vardagsmässigt sätt. Detta kan vara fallet om några observerar sig själva samtidigt som de arbetar med det de observerar. Problem som kan uppstå är att desto mer vi vet om en situation desto svårare är det att studera situationen som en etnolog. Med mindre förkunskaper om en social situation har vi lättare att upptäcka de underförstådda kulturella regler som gäller på en arbetsplats.

Även Hammersley och Atkinson (1989) har åsikter om observatörernas deltagande. De återger Junker och Golds indelning av teoretiska sociala roller för fältarbete, se figur 4.

Figur 4.  
(Hammersley & Atkinson,  
1989, s. 93)



I rollen som fullständigt deltagande säger de att observatörens aktiviteter är helt dolda. I dessa fall kan observatören delta som en fullvärdig medlem, fast med ytterligare ett syfte, att studera miljön. Eller så kan observatören redan vara en medlem eller arbeta på en plats, vilken han därefter bestämmer sig för att studera. Som oerfaren observatör kan det verka lockande att vara fullständigt deltagande, man slipper tala om vad man gör och möter inte öppen kritik, men det kan skapa komplikationer. Dessa kan t.ex. vara om man skulle bli upptäckt under studierna. Samtidigt är det inte säkert att man får tillgång till alla resurser när man håller sig dold.

Raka motsatsen till fullständigt deltagande är fullständig observatör. I detta fall har man ingen som helst kontakt med de observerade och observationerna kan då t.ex. ske genom ett spegelfönster. De flesta studierna har sina roller någonstans emellan dessa ytterligheter och observatören kan pendla mellan dessa (Hammersley & Atkinson, 1989).

#### 2.5.4 Datainsamling

Det finns flera sätt att utföra datainsamling under fältstudier. Dessa kan vara intervjuer, fältanteckningar, fotografering, ljudinspelning och videoupptagning. Av dessa, menar Hammersley och Atkinson (1989), är fältanteckningar den mest traditionella. De säger vidare att det är viktigt att göra fältanteckningarna på rätt sätt. De liknar det vid att fotografera med en dyr och avancerad kamera som man laddar med billig och dålig film. De anger tre saker man skall beakta vid fältanteckningar. Dessa är, **vad** man skall anteckna, **när** man skall anteckna och **hur** man skall anteckna. Som svar ger de att man skall anteckna så fort som möjligt efter att man har observerat en händelse. Händelser glöms fort eller så blir de inte lika detaljerade i sin beskrivning. Det mest ideala är därför att, om möjligt, föra anteckningar samtidigt som man observerar. Angående vad man skall anteckna, menar de att om man är tveksam, anteckna det. Samtidigt säger de att det inte går att anteckna allt, det måste finnas en selektion och den här selektionen kommer att förändras eller utvecklas under observationernas gång. Hur anteckningarna utförs beror på omständigheterna. Om möjlighet ges kan man t.o.m. sitta och anteckna på en laptop. Ett annat sätt, om man inte vill visa att man antecknar, kan vara att ofta gå på toaletten för att där göra noteringar (Hammersley & Atkinson, 1989).

För att underlätta observatörens fältanteckningar kan man skapa en checklista menar Spradley (1980, s. 78). Med hjälp av den skall man påminnas om de olika dimensionerna i den sociala situation man iakttar.

1. Space: the physical place or places.
2. Actor: the people involved.
3. Activity: a set of related acts people do.
4. Object: the physical things that are present.
5. Act: single actions that people do.
6. Event: a set of related activities that people carry out.
7. Time: the sequencing that takes place over time.
8. Goal: the things people are trying to accomplish.
9. Feeling: the emotions felt and expressed.

### ***Intervjuer***

Inom etnografi används ofta kvalitativa intervjuer som komplement till observationer. Spännvidden när det gäller att utforma intervjuer, säger Starrin och Renck (1996), sträcker sig från spontana till fullständigt strukturerade. De menar att en intervju är en särskild form av samtal med mål att samla in en viss typ av information. Vidare säger de att helt strukturerade intervjuer mer hör hemma i kvantitativa metoder där oftast syftet är att kunna fastställa omfattningen av tidigare definierade egenskaper, händelser eller betydelser eller för att kunna studera deras olika samband. Den kvalitativa intervjun har däremot som syfte att upptäcka nya egenskaper, händelser eller betydelser.

I de fall en intervju är helt strukturerad, har alla frågor utformats i förväg och de får inte ändras eller utvecklas under intervjun. Dessutom ska intervjuaren använda samma tonfall för att inte påverka den intervjuade och intervjuaren skall försöka se till att andra omgivningsfaktorer inte påverkar intervjun (Starrin & Renck, 1996).

Om vi istället använder oss av semistrukturerade intervjuer får vi möjligheten att följa upp våra frågor med följdfrågor. Ytterligheten åt det här hållet är den helt ostrukturerade intervjun, där alla frågor ställs spontant. Här blir svårigheten att försöka hålla sig vetenskapligt korrekt och det kan bli svårt att göra jämförelser mellan olika intervjuer (Starrin & Renck, 1996).

Vilken intervjuteknik man använder beror på vad man vill ha för resultat. Den kvantitativa strukturerade ger möjlighet att använda exakt samma frågor igen för att utvärdera om reliabiliteten i resultaten kan vara rimliga. Dessutom används den här tekniken oftare när vi behöver data som går att bearbeta med statistik (Easterby-Smith et al. 1991). Den kvalitativa intervjun används däremot när vi vill göra nya upptäckter och i de fall den är spontan eller ostrukturerad blir det i stort omöjligt att utvärdera reliabiliteten (Starrin & Renck, 1996). Easterby-Smith et al. (1991) anser att svårigheter när vi ska utföra intervjuer kan t.ex. vara förtroende hos intervjuobjekt och/eller interaktionsproblem mellan de medverkande.

### ***2.5.5 Observationernas omfattning***

De flesta andra forskningsmetoder har givna stadier i arbetet när det kan sägas att man är färdig med forskningsarbetet. När det gäller fältstudier måste forskarna själva bedöma när de känner sig färdiga. Detta beslut tas ofta på grund av att de är uttröttade eller så har ett stadium av mättnad uppnåtts. Ytterligare anledning kan vara att det inte finns ekonomiska resurser att fortsätta projektet eller också känner de att de har blivit för familjära med situationen de skall

studera. Man kan säga att de upphört att vara observatörer och får svårt att hålla distans till studien. Den här motsägelsen visar på det svåra i metoden att dels vara nära den studerade gruppen och samtidigt hålla sig på avstånd (Henriksson & Månsson, 1996).

Hughes, King, Rodden och Andersen (1994) menar att det kan medföra problem med storskaliga studier. Det är skillnad om man observerar en person som sitter i ett kontrollrum eller om man skall observera händelser som flera personer utför på flera olika platser. Det här kan innebära problem med observationernas djup och representativitet.

### *2.5.6 Etnografi och systemdesign*

Avsikten med etnografi är att studera de aktiviteter som är sociala handlingar i en viss socialt organiserad domän. Dessa utförs i domänen och ingår i medlemmarnas dagliga aktiviteter. Etnografen kan ge en kunskap om hur deltagarna förstår och förhåller sig till sitt dagliga arbete (Hughes et al. 1994).

De visar vidare på två trender vilka pekar på de fördelar etnografi kan ge i systemdesign.

- Den ökande sannolikheten till varför många system fallerar tror de beror på att man i designen av dessa inte har tagit tillräcklig hänsyn till de sociala sammanhangen. Misslyckanden kopplas ofta samman med dagens otillräckliga metoder för att ta fram kravspecifikationer.
- När nya billiga tekniker skapar mer möjligheter för nätverkande och distribuerade system, skapar detta nya designproblem. Det här skapar i sin tur behov av att utveckla nya metoder för att kunna analysera det sociala samarbetet i kombination med arbetets egenart och dess aktiviteter.

De säger vidare att utvecklingen drivs åt att vi mer och mer flyttar in datorn i vår dagliga värld av arbete och organisering. Utifrån ovanstående två trender har de gjort försök där de velat ta mer hänsyn till de sociala perspektiven i systemdesign. De menar att när vi börjar inse vikten av det sociala och i att studera hur arbete utförs i den verkliga världen, blir vår fokus på sociologi med hjälp av etnografi mer självklart.

Hughes et al. (1994) visar på svårigheter vi kan utsättas för när vi använder etnografi i systemdesign. Omfattningen, hur stora fältstudierna skall vara, i samband med den tidspress vi har på oss när vi skall bygga ett system, skapar problem. Eftersom etnografiska fältstudier oftast är en utsträckt aktivitet som kan pågå i många år, rimmar detta dåligt med mjukvaruutveckling. Även etnografens roll, när denne flyttar sin fokus från att vara forskare till ett mer kommersiellt synsätt, kan ifrågasättas etiskt. IT-projekt motiveras dessutom ofta med att de skall omorganisera arbete eller ersätta arbetare. Detta kan skapa svårigheter för en forskare som behöver ha acceptans från dessa informanter.



De säger att det är viktigt att inte vara alltför ambitiös när det gäller någon metod som har att göra med systemdesign. Det kommer hela tiden nya metoder. Hughes et al. (1994, s.431) skriver i sin artikel:

*"Design is, at best, a 'satisficing' activity, often dealing with 'wicked' problems [24] and a matter of doing the best one can with the resources available."*

De menar trots ovanstående att om designers behöver kunskap om och förståelse för hur man arbetar på ett visst ställe är det bättre att använda sig av någon sorts etnografisk metod än ingen alls. Hughes et al. (1994) har därför testat och identifierat fyra olika tillämpningar av etnografi inom systemdesign: concurrent ethnography, quick and dirty ethnography, evaluative ethnography och re-examination ethnography.

### ***Concurrent ethnography***

Det här tillvägagångssättet börjar med observationer för att sedan följas av genomgång och analys av de resultat som framkommer i observationerna. Härefter påbörjar man en prototyp, vilken bygger på de kunskaper man har inhämtat. Sedan har man genomgångar där designerna får komma med önskemål om ytterliggare kunskap från fältet och då görs ytterliggare fältstudier. Det här pågår iterativt tills de tror att observationerna inte kan bidra med något ytterligare till projektet. De första studierna inriktar sig mest åt att bekanta sig med platsen och hur de arbetar där för att sedan mer och mer övergå till att noggrant studera speciella fenomen i arbetet. Deras erfarenhet när de använde den här metoden var att nyttan av fältstudierna, som bidrag till utvecklingarna, minskade allteftersom tiden gick. I jämförelse med sociologers sätt att använda etnografi som metod kom de relativt snabbt till en punkt, där de kände att fältstudierna inte kunde bidra med mer (Hughes et al. 1994).

### ***Quick & dirty***

Rubriken betyder inte att man helt enkelt skall göra snabba undersökningar, utan vill visa på varaktigheten i förhållande till omfattningen. Studier som hamnar i den här kategorin försöker inte bara hitta relevant information på snabbast möjliga sätt utan de accepterar också att det är omöjligt att få en komplett och detaljerad förståelse i en komplex miljö. Den stora skillnaden mellan den här tillämpningen och den ovanstående är att den här oftast används när det gäller mer storskaliga<sup>2</sup> studier emedan den ovanstående oftast används när det gäller studier som är mindre till omfattningen t.ex. i ett kontrollrum, där man studerar en person som sitter på samma plats hela tiden (Hughes et al. 1994).

### ***Evaluative ethnography***

Det här sättet kan liknas vid ovanstående, quick & dirty, i och med att observationerna inte utförs under särskilt lång tid. Skillnaden på den här metoden kontra de andra är att den används för att utvärdera en redan gjord design. Studier som skall utvärdera en design lägger stor uppmärksamhet på arbetet och hur det utförs, istället för på idealiserade koncept och därmed kan studierna skapa en process av design och redesign vilka inte bara tar hänsyn till datasystemet (Hughes et al. 1994).

### ***Re-examination ethnography***

Syftet med detta tillvägagångssätt är att omvärdera tidigare etnografiska studier för att ge en designer uppslag till en egen design (Hughes et al. 1994).

---

<sup>2</sup> flera informanter, flera olika miljöer eller miljöer under förändring

### 2.5.7 Reliabilitet och validitet

*Reliabilitet* är tillförlitligheten i det som har studerats. Det innebär att mätningarna är riktigt utförda. Om någon annan studerar samma sak ska denne komma fram till samma resultat.

*Validitet* innebär att man verkligen har undersökt det som skulle undersökas och inte något annat.

När det gäller bedömningen av kvaliteten, hur man utfört observationerna och analyserna av dessa, är validitet ett viktigare begrepp än reliabilitet menar Svensson (1996). Om validiteten är god är oftast också reliabiliteten god, men detta behöver inte vara sant åt andra hållet. När det gäller reliabilitet i kvalitativa undersökningar, såsom observationer och intervjuer, kan det vara svårt att bedöma huruvida respondenterna har samma sinnesstämning vid en eventuell upprepning av intervjun. Dessutom kan det vara svårt att få återkomma till exakt samma miljö och förhållanden en gång till. Till exempel kan likadana frågor vid olika tillfällen ge olika svar men ändå kan de olika resultaten anses som vederhäftiga (Svensson, 1996)

*"I den kvalitativa studien kan reliabiliteten inte bedömas utan att samtidigt frågans giltighet eller validitet bedömts i vardera av de två situationer där intervjupersonen/informanten tillfrågats. Därför är reliabilitetsbegreppet mer sammanflätat med validitetsbegreppet i den kvalitativa studien och kan knappast studeras enskilt såsom görs med reliabiliteten i kvantitativa studier."*  
(Svensson, 1996, s.210)

Svensson (1996) redovisar mer ingående tre olika sätt hur man praktiskt går tillväga för att pröva eller bekräfta de kvalitativa studiernas resultat: *Validering genom triangulering, validering genom feedback från informanterna och validering genom konsensus bland experter*. Vi har valt att redovisa två av dem eftersom den tredje inte var tillämpbar på studien.

#### ***Validering genom feedback från informanterna***

Hammersley och Atkinson (1989) menar att en respondent validering kan vara ett sätt att kontrollera att man har studerat det man hade som avsikt att studera. Det här innebär att den/de man har studerat får bekräfta det man har gjort. Dessutom kan responsen bidra till att forskaren får fram ytterligare information om situationen. Det kan ha varit så att respondenterna betedde sig på ett speciellt sett för att de hade vissa känslor då. Det kan också vara bra att få tillgång till den extra kunskap som endast respondenterna har tillgång till t.ex. deras tankar eller varför de tog just det beslutet. Samtidigt måste forskaren vara medveten om begränsningarna med att respondenterna validerar studien. Vi kan aldrig vara säkra på att vi får fram sanningen eftersom respondenten har sina motiv, sin övertygelse och inblandning i miljön. Vidare behöver forskaren tänka på att de data som respondenten tillför behöver analyseras på samma sätt som den övriga insamlade datan.

Även Svensson (1996) säger att det här sättet både har för- och nackdelar. Fördelar kan vara att informanterna har information om det vi har studerat, men som vi inte har upptäckt, och att de kan ge en form av bekräftelse av resultatet, eftersom de borde veta mer om det som har studerats än de som har studerat det. Nackdelar kan vara att respondenterna inte minns det som beskrivs eller att de inte förstår det som redovisas som ett resultat. Yttermera kan det vara så att resultatet inte överensstämmer med deras värderingar och intressen och de därmed bestrider det trots att det är riktigt.

### ***Validering genom triangulering***

Henriksson och Månsson (1996) säger att triangulering innebär att forskaren samlar data på flera kompletterande sätt: direkta observationer, informella samtal, fotografering, ljudupptagningar osv.

Ett sätt att utföra triangulering på är respondent validering menar Hammersley och Atkinson (1989), se tidigare avsnitt. Vidare säger de att andra sätt att utföra triangulering kan vara att sätta samman ett team. Det kan innebära att det är flera forskare som observerar samma sak. Om man under observationerna har forskare med olika bakgrund, kan dessa bidra med olika synsätt. Forskaren vill ha möjlighet att kontrollera de slutsatser han dragit från de data han samlat in på ett sätt, med de data som han samlar in på andra sätt. Det här kan vara väldigt tidskrävande, men förutom att det kan ge en validitetskontroll kan det ge forskaren en djupare förståelse av den sociala miljön.

Både Hammersley och Atkinson (1989) och Svensson (1996) säger att triangulering ursprungligen kommer från navigation. Inom navigation vill man bestämma sin position och om man då endast använder sig av en bäring till ett känt märke, kan man endast säga att man befinner sig utefter en linje i förhållande till detta märke. Om man däremot använder sig av bäringar till två eller fler landmärken vet man att man befinner sig där linjerna korsar varandra och kan därmed vara säkrare på sin position. Vid sociala undersökningar gäller samma sak. Ju fler sätt vi använder oss av för att samla in data, desto troligare är det att vi närmar oss sanningen. Till skillnad från när det gäller navigation är inte triangulering inom etnografi en enkel metod. Forskaren måste tänka på att triangulering inte bevisar att de dragna slutsatserna är sanna. Man skall inte förledas att tro att bara för att man har aggregerat data från olika källor, så kommer dessa att ge oss en mer komplett bild av miljön.

Svensson (1996) menar vidare att triangulering kan delas in i fyra kategorier:

- *Metodologisk triangulering* – innebär att man antingen använder sig av olika metoder för att kontrollera samma företeelse eller så använder man sig av olika angreppssätt inom metoden, t.ex. ställa mer frågor vilka skall visa på samma egenskaper.
- *Datatriangulering* – kommer från att forskaren skall använda olika datakällor, t.ex. observera olika situationer, olika tidpunkter, olika personer och olika platser.
- *Forskartriangulering* – betyder att det är flera forskare som observerar eller intervjuar.
- *Teoretisk triangulering* – sker när man utgår från flera teorier och att man använder olika antaganden.

Han anser att det inte är säkert att triangulering minskar fel, men den ger säkerligen rikare och djupare bild av det man studerar. Triangulerings avsikt när det gäller validitet är inte att finna en objektiv sanning utan den skall istället ses som ett sätt att redovisa trovärdiga resultat.

## **2.6 Vårt angreppssätt på fältstudien**

Vi har använt oss av deltagande observationer för att studera hur ljus tekniker på Göteborgs Operan arbetar när de förbereder en föreställning eller en repetition. Vårt syfte med studien har varit att se om vi kan få en förståelse för hur de arbetar och de problem de möter i sitt arbete. Vi använde oss därför av fältstudier för att försöka förstå deras beteenden och utifrån dessa finna artefakter som kan stödja detta.

### **2.6.1 Våra förkunskaper**

Våra förkunskaper har varit av två helt skilda typer. En fördel vi har haft är att en av oss har arbetat som ljus- och scentekniker vid nämnda teater och den andra har i stort sett ingen erfarenhet av teater överhuvudtaget. Detta har gett oss möjligheter att se saker utifrån två olika perspektiv, dels insiderns och dels outsiders.

### **2.6.2 Vår åtkomst till observationsplatsen**

Vi har haft tillgång till flera "gatekeepers" som varit välvilliga att hjälpa oss att hitta, efter våra önskemål, tillfällen för lämpliga observationer. Eftersom en av oss dessutom mer eller mindre fungerat som "gatekeeper" har vi fått tillgång till arbetsplatsen på ett sätt som inte skulle ha varit möjligt annars. Detta har givit oss möjlighet att röra oss i stort sett fritt i huset. Vidare har vi haft stor kännedom om vem eller vilka vi skulle fråga om hjälp med material eller vilka som har mest kunskap om en viss sak.

### **2.6.3 Vår delaktighet i observationerna**

Vi har pendlat i vår delaktighet i de observationer vi har utfört. Enligt Spradleys (Spradley, 1980) teorier har vi varken varit complete eller non participant, utan vi har växlat mellan active, moderate och passive participation. Vi har varit aktiva deltagare i den meningen att vi provat vissa moment för att få en känsla för hur dessa utövas. Måttligt deltagande har vi varit när vi ställt frågor varför de gör på ett speciellt sätt eller när vi fört samtal med de observerade under t.ex. raster. Vid vissa tillfällen har vi bara stått på en plats och iakttagit vad som har skett och under vissa tillfällen har vi uppfattat det som att de observerade glömt att vi varit närvarande. Vi har inte avsiktligt dolt vår närvaro på teatern, men inte heller meddelat alla som arbetar där varför vi har varit där. De som frågat oss har fått som svar att vi studerar hur ljusavdelningen arbetar när de byter föreställning för att se om vi kan hjälpa dem med någon form av mobil IT.

### **2.6.4 Vår insamling av data**

Datainsamlandet under våra observationer har skett genom fältanteckningar, fotografering och informella samtal. Dessutom har vi varit två och därmed haft möjlighet att observera både olika och samma saker med olika perspektiv.

Vi skapade en blankett i form av en checklista efter Spradleys modell se vårt avsnitt "2.5.4 Datainsamling". Den gav oss en viss vägledning och uppmärksammade oss på att det är viktigt att sätta de olika dimensionerna i ett sammanhang. En ifylld checklista finns med som bilaga 2 för att illustrera hur vi använde oss av den.

Dagen efter varje observation satte vi oss ner och började skriva rent anteckningarna från observationsblanketterna. Medan vi skrev ner dessa kom vi på ytterligare händelser som vi inte noterat i våra anteckningar, dessa lades till våra observationer.

Efter att vi skrivit rent de fyra observationstillfällena var de i kronologisk ordning. Varje dag för sig och timme för timme. Först i analysfasen arrangerade vi om dem för att få de olika samband vi fann att hamna under sina respektive kategorier.

Vidare har vi genomfört en intervju med en av de produktionsansvariga på ljusavdelningen. Den genomfördes i GöteborgsOperans egna lokaler och spelades in på band. Valet av intervjuobjekt gjordes efter rekommendation från de övriga på avdelningen. Vårt syfte med intervjun var att få information om hur det kan gå till under en föreställning och dessutom gav den oss bakgrundsinformation om operan. Vi skrev ner frågor och punkter<sup>3</sup> som vi ville gå igenom. Vi inledde mötet med att den produktionsansvarige fick läsa igenom våra observationer. Dels för att ge oss respons på om det vi uppfattat under observationerna kunde förefalla rimligt och dels för att respondenten skulle få en möjlighet att slappna av och få förtroende för oss.

### *2.6.5 Omfattningen av våra observationer*

Observationerna har vi utfört vid fyra olika tillfällen. Vi tog kontakt med ljusavdelningen för att tillsammans med dem bestämma vilka tidpunkter som var lämpligast för oss att utföra våra observationer. De två första tillfällena studerade vi hur de går till väga när de byter och förbereder en föreställning och repetition. De två sista gångerna ville vi se hur de arbetar när de ”skapar” en föreställning. Vi ville se hur deras förutsättningar är när de arbetar med nya produktioner och hur själva dokumentationen kommer till, vilken de sedan använder när de skall återskapa samma ljus varje gång en föreställning skall spelas. Då den miljö vi observerat är komplex och under ständig förändring har vi accepterat att det inte går att få en komplett och detaljerad förståelse. Våra observationer kan därför liknas vid den typ av etnografiska studier som Hughes et al (1994) kallar ’Quick & Dirty’. Vi har också valt att geografiskt begränsa våra observationer till att studera ljustekniker vid scenområdet. Detta innebär att vi mestadels har vistats kring scenen när de har byggt och rivit föreställningar och repetitioner.

### *2.6.6 Reliabilitet och validitet*

I vår redogörelse av våra observationer har vi använt oss av en teknik som Van Maanen (1988) kallar för ”Realist Tales” och redogör för i sin bok ”Tales of the Field”. Det innebär att vi har försökt att beskriva observationerna utan att lägga till egna värderingar och vi har varit relativt detaljerade i vår beskrivning. Detta för att vi vill återge en så trovärdig bild som möjligt av de situationer som vi studerade på operan.

Vi har utfört en form av validering med hjälp av triangulering genom att vi använde sätt som Henriksson och Månsson (1996) samt Hammersley och Atkinson (1989) skrivit om och vilka vi redogjort för tidigare. Trianguleringen har skett då vi dels samlat in data på olika sätt under våra observationer såsom fältanteckningar, fotografering och informella samtal. Dels har vi varit två och observerat olika eller samma saker fast med olika perspektiv. Vidare har vi låtit en av de observerade ge feedback på våra observationer genom att låta henne läsa igenom dem och komma med kritik.

Dessutom har vi på samma sätt utfört tre av de fyra kategorierna av triangulering som Svensson (1996) redogör för. De vi utfört är metodologisk-, data- och forskartriangulering. Den enda av dessa tre som skiljer sig från de ovan tidigare beskrivna, är datatriangulering. Datatriangulering har vi utfört när vi varit där på olika dagar och tidpunkter och observerat

---

<sup>3</sup> se bilaga 3.

- Metod -

olika personer. Vi har däremot inte observerat andra platser än scenområdet, kontrollrummet och kontoret. Den största delen av vår tid har vi tillbringat runt scenen.

## 2.7 Utveckling av prototyp

För att kunna visa våra resultat på ett sätt som ljusavdelningen kan utvärdera har vi valt att utforma en prototyp. Den skall endast ses som en demonstrator av det tänkta systemet. Vi börjar med att ge en beskrivning av hur olika författare menar att man kan utveckla prototyper, därefter följer en beskrivning hur vi har gjort.

### 2.7.1 Prototyp begreppet

Prototyping har länge använts inom industrin för att ta fram en modell för utvärdering av en eventuell produkt säger Mattsson och Sandberg (1988). Vidare anser de att det förr inte var vanligt inom systemdesign att ta fram en prototyp, eftersom företagen då inte hade de ekonomiska eller tekniska resurserna. Men det har blivit vanligare allteftersom både hård- och mjukvara både har blivit billigare och bättre. Dessutom har det utvecklats några nya utvecklingsspråk som har gjort det lättare och snabbare att skapa prototyper. Sommerville (2001) nämner bl.a. Smalltalk, Java och Prolog som exempel på bra högnivåspråk att använda vid prototyping. Dessutom säger han att det finns fjärde generationens språk som innehåller komponenter för att generera rapporter och gränssnitt från databaser.

Skillnaden mellan industriell prototyping och prototyping i systemutveckling är:

- *Industriell* – tar relativt lång tid, dyrare att ta fram än slutprodukten eftersom oftast flera olika varianter tillverkas som slutprodukt.
- *Systemutveckling* – går relativt snabbt, billigare än slutprodukten eftersom oftast endast en version tillverkas som slutprodukt.

Mattsson och Sandberg (1988) menar att ett prototypsystem är en modell av ett tänkt informationssystem och som innehåller de för detta viktigaste delarna. Prototypsystemet skall kunna ändras, byggas ut, bytas ut eller slängas.

### 2.7.2 Användarprototyping

Det här angreppssättet menar både Mattsson och Sandberg (1988) och Nordström och Petersson (1988) kräver att användaren programmerar prototypen själv. Experter kan närvara men får då endast komma med råd och kunskap om själva programmeringsspråket. Det här kräver att användarna har datorvana och dessutom behöver de ofta utbildas i något av fjärde generationens programmeringsspråk. Om det är kort om tid för att utveckla prototypen kan det vara tvunget att använda sig av expertprototyping.

### 2.7.3 Expertprototyping

Nordström och Petersson (1988) säger att när experter utvecklar prototyper finns det någon form av kravspecifikation som skall identifiera användarnas önskemål. Sedan får experter utveckla en första prototyp, vilken användare skall utvärdera och kritisera. Därefter ändrar experter på prototypen tills användaren blir nöjd. Vidare säger de att den första prototypen endast skall byggas på användarnas ”basbehov”, detta för att den skall utvecklas fort och användarna skall kunna se sina krav realiserade i verkligheten. När de ser dessa har de lättare att förstå vad det är de egentligen vill ha. Under de följande iterativa stegen lär sig experten mer och mer om verksamheten genom den respons han får av användare som kritiserar prototypen. Dessutom får användaren bättre och bättre förståelse för det kommande systemet allteftersom han testat nya eller modifierade prototyper.

#### 2.7.4 Användningssätt

Mattsson och Sandberg (1988) menar att det är viktigt att systemutvecklare har en strategi redan innan de skall utveckla en prototyp. I de fall ett autonomt informationssystem som inte har interaktion med andra system skall utvecklas, kan prototypen vidareutvecklas till en färdig slutprodukt. Om prototypen däremot ingår eller samverkar med andra system, t.ex. databaser, kan det vara lämpligare att slänga prototypen efter att den har utvärderats. Detta på grund av att man vid utvecklingen av en prototyp inte skall behöva tänka på alla säkerhetsaspekter, såsom hur systemen kommunicerar eller hur olika transaktioner sker med en databas. Prototypen skall i det senare fallet ses som en kravspecifikation på det tänkta systemet.

I boken *"Software Engineering"* beskriver Sommerville (2001) två olika angreppssätt på prototyping i systemutveckling. Dessa är evolutionary-, och throw-away prototyping och beskrivs nedan.

##### ***Evolutionary prototyping***

Sommerville (2001) säger att evolutionary prototyping används när man vill skapa en initial implementation att visa upp för användaren. Sedan förfinas den tills den efter ett antal gånger har lett fram till en slutlig fungerande version. Idén menar han är att utvecklingen, framtagandet av specifikationer och utvärderingen av systemet samverkar genom snabb och iterativ respons från användarna. Motsatsen kan vara att använda sig av separata steg, som t.ex. i vattenfallsmetoden, där man först tar fram specifikationer, sedan utvecklar och till sist utvärderar. Evolutionary prototyping menar han började användas när system skulle utvecklas, som var svåra eller nästintill omöjliga att beskriva.

##### ***Throw –away prototyping***

I de fall avsikten är att utveckla ett system för att man vill förstå vad det är användaren önskar och dessutom skapa en bra kravspecifikation, menar Sommerville (2001) att man skall använda metoden throw-away prototyping. Det betyder att utvecklare väljer att skapa en prototyp för att klargöra specifikationer och då prototypen är utvärderad, slängs den. Ingenting av prototypen används som bas till fortsatt utveckling, eftersom ingen eller liten hänsyn togs till funktionalitet, kvalitet eller prestanda, under utvecklingen. Dessutom kan det vara så att utvecklingsspråket som prototypen skrivs med inte kommer att användas för att skapa det slutliga systemet. Vidare anser han att det är bättre om prototypen inte bara leder fram till en kravspecifikation utan helst skall användaren eller beställaren kunna be om ett system som efterliknar prototypen.

Svårigheter med att utveckla körbara throw-away prototyper kan vara att de inte används på samma sätt som det slutgiltiga systemet. Detta kan bero på att prototypen har låg prestanda och därför vänjer sig användarna vid ett visst sätt att arbeta på som inte korresponderar mot det slutliga systemet med full prestanda. Det kan också vara så att de som testat prototypen är intresserade av systemet, men de kanske inte är representativa användare. I vissa fall kan utvecklare bli pressade av sina chefer att vidareutveckla en throw-away prototyp till ett färdigt system, men detta säger Sommerville (2001) skall man undvika av bl.a. dessa orsaker:

- Det kan vara omöjligt att trimma prototypen att klara av de prestanda, säkerhetskrav och tillförlitlighetskrav, vilka ignorerades när man gjorde prototypen, men behövs för ett funktionellt system.
- Eftersom en prototyp utvecklas snabbt och med snabba förändringar är den troligtvis odokumenterad och detta leder till ett system som blir svårt att underhålla.



Den största skillnaden mellan målen i de två olika prototyp teknikerna anser Sommerville (2001) är:

- *Evolutionary* – förse slutanvändarna med ett fungerande system, som bygger på användarnas kravspecifikationer. Man börjar utveckla de kravspecifikationer som är lättast att förstå och dessa får därmed högsta prioritet. Därefter tar man itu med lägre och vagare prioriteringar, allteftersom användarna märker att de behövs.
- *Throw-away* – ta fram kravspecifikationer till det tänkta systemet. I det här fallet börjar man med de specifikationer som inte är självklara, eftersom man behöver veta mer om dem. Självklara specifikationer kan man eventuellt ignorera i prototypen.

### **2.7.5 Prototypframtagande efter fältstudier**

Till skillnad från traditionell prototyping där man utgår från en kravspecifikation börjar man ofta inom mobil informatik med en fältstudie som bedrivs så förutsättningslöst som möjligt. När man börjar med fältstudier inom mobil informatik blir resultatet att försöka finna situationer som kan stödjas med mobil IT. Om man använder sig av traditionell prototyping som metod finns det redan ett tänkt system som beställaren har definierat.

Bergqvist och Dahlberg (1999) använde sig av fältstudier när de studerade en förpackningsavdelning och kom fram till ett designförslag som skulle göra att avdelningen kunde klara av en förväntad ökning av orderingången.

Bergqvist, Dahlberg, Kristoffersen och Ljungberg (1999) använde sig också av fältstudier för att ta fram ett flertal prototyper för att stödja mobila möten.

### **2.7.6 Prototypframtagande genom experiment**

Ett annat sätt att ta fram prototyper inom mobil informatik är genom experiment. I detta fallet har man redan en färdig idé som utvecklas till en prototyp. Därefter testas prototypen på de tilltänkta användarna i deras miljö. Dahlberg och Sanneblad (2003) redogör för ett experiment där de utvecklade prototypen DeskPanel och sedan utvärderade den på ett kontor.

## **2.8 Utveckling av vår prototyp**

Den traditionella formen av prototyping anser vi inte var lämplig för framtagandet av vår prototyp. Vid vårt första möte med ljusavdelningen presenterades en kravspecifikation, se bilaga 1, som våra användare hade tagit fram själva. Denna kan liknas vid en önskelista där man fokuserat sig på en viss typ av teknologi och ett antal önskvärda funktioner utan att ha tänkt igenom hur dessa skulle stödja dem i utförandet av deras arbetsuppgifter. Det var inte heller lämpligt att vi skulle agera experter och tänka fram en prototyp utan att ha en förståelse för hur de verkligen arbetar. Därför valde vi att genomföra en fältstudie och då blev det naturligt att redovisa vårt designförslag som ett användarscenario. Till grund för användarscenariot ligger de kunskaper som erhållits ur analysen av fältstudien. Vårt designförslag och användarscenario ämnar visualisera funktionaliteten och formen för prototypen. Vi valde att använda en gränssnittsgenerator som utvecklingsverktyg när vi tog fram vår prototyp.

## 3 Resultat

I denna del ges först en kort bakgrundsbeskrivning av GöteborgsOperan, sedan följer redovisningen av observationerna. Därefter analyseras observationerna och sedan följer de förslag som tagits fram. Slutligen redovisas ett användarscenario.

### 3.1 GöteborgsOperan

Beskrivning av GöteborgsOperan (Ferm, Loewe & Nordh, 2001).

Fram till slutet på maj 1994 befann sig institutionen på Stora Teatern. Den 1 oktober 1994 invigdes GöteborgsOperan på sin nuvarande plats. Idag gör de uppemot tjugo olika projekt per år varav fem till sex är nyproduktioner på stora scenen mot ca två nyproduktioner på Stora Teatern. Vidare är produktionerna idag mycket större eftersom scenen är större.

GöteborgsOperan har cirka 1400 anställda under ett år. Av dessa är ca 500 tillsvidareanställda och resten är gäster. Gästerna är regissörer, dirigenter, extrakör, solister, foajepersonal, statister osv. Det finns ca 70 olika yrkesgrupper representerade på Operan. De försöker själva tillverka allt till en föreställning. Det enda de med säkerhet inte tillverkar är skor. De anställda har dessutom hand om service och underhåll av fastigheten och tekniken.

Teaterledningen är knuten till en ledningsgrupp som består av: teknisk chef, körchef, orkesterchef, projektledare, marknadschef, ekonomichef, internrevisor, personalchef samt informationschef.

GöteborgsOperan arbetar i projektform där varje produktion på såväl stora som lilla scenen etableras som ett projekt. Produktionsansvariga inom de tekniska linjeenheterna ingår i projektet tillsammans med konstnärlig ledningspersonal och produktionsteamet, dvs. regissör, regiassistent, koreograf, scenograf, kostymskapare och ljussättare. Samtidigt är de organiserade i linjeenheter, vilket medför att de arbetar i en matrisorganisation. Verksamhetsplanering, budget samt uppföljning och redovisning sker i båda dimensionerna. Mats Andersson som är projektledare vid GöteborgsOperan säger att deras organisation är en dubbelorganisation som skapar viss oreda, men ur oredan skapas bra projekt. Det stora problemet menar han är resurserna. Ekonomin räcker aldrig till för de projekt de vill genomföra. Därför är det bra med dubbellorganisationen där administrationen och den konstnärliga delen överlappar varandra.

Mitt i den här organisationen tar man in regissören som blir ansvarig för utvecklingen av en produkt, föreställningen. Mats Andersson gör en jämförelse: "det är som att Volvo skulle lägga ut designen av en bil till en konsult och sedan ge denne fria ramar att utveckla vad som helst bara det är en bil". Regissören har konstnärligt ansvar för produktionen. Han har kostnadsansvar, att hålla sig inom budget, men ej intäktsansvar. Regissören behöver inte ta hänsyn till om produkten går att sälja. Kvaliteten på produktionen övervakas av operachefen.

### 3.1.1 Produktionsfaser

Organisationens övre del är indelad i två delar med VD som har det ekonomiska ansvaret samt operachefen och balettchefen vilka har det konstnärliga ansvaret. När en nyproduktion sätts upp är det dessa som lägger fram idén om vad som skall spelas och vad produktionen får kosta. Det konstnärliga ledet strävar oftast efter att få mer pengar till sin produktion medan det administrativa ledet strävar efter att hålla igen. Detta genomsyrar hela produktionsfasen. När ledningen bestämt vilka som skall vara produktionsteam (regissör, scenograf, dirigent, ljussättare och kostymör) kopplas en projektledare in. Han/hon är med och kontrakterar produktionsteamet och lägger upp en grov budget för vad produktionen kan komma att kosta.

1. VD, operachef och balettchef lägger planering
2. 3-4 år innan premiär: operachef och balettchef föder idé
3. 2-3 år innan premiär: projektledare gör ekonomisk analys, kontrollerar om projektet går att genomföra och gör en tidsmässig planering.
4. Planera ihop projekten under viss säsong, går de att genomföra tillsammans, går de ihop ekonomiskt. Analysen resulterar oftast i att pengarna inte räcker. Göra om planeringen och projekten.
5. 1.5 år innan premiär: kontraktera regissör, sångare, osv. bestäm storleken på dekoren
6. 6-12 mån innan premiär: modellgenomgång, kostymskissgenomgång, teknisk diskussion, loopande tillbaka till produktionsteam, försöka att komma till en slutpunkt med upphovsmännen att det här är projektet, jämkä – ekonomi mellan konstnärligt och tekniskt.
7. 3-6 mån innan premiär: konceptet klart, tillverkningen börjar, kostym och verkstäder börjar, rekrytering av statister, audition för dansare.
8. 2 mån innan premiär: repetitioner börjar i repetitionssalar
9. 1 mån innan premiär: saker (bl.a. dekor) skall vara klara, nu är det svårt att vända väg eller att ändra sig – som ett tåg på räls – gör det bästa även om sakerna inte är de bästa, byggdag av dekor på scenen, repetition på scenen, ljussättning på scenen, orkesterrepetition i diket, kostymrepetition.
10. Genrep
11. Premiär
12. Produktionsteamet lämnar teatern
13. Utvärdering av projektet

I projektgrupperna, vilka mot slutet av produktionen har möten allt oftare, ingår mellan 20 – 25 ansvariga från olika avdelningar och dessa representerar var sin yrkesgrupp, som kan vara allt från tekniker till solister. Alla är fokuserade mot premiärens datum till skillnad från industrin där det går att skjuta på premiären, säger Mats Andersson.

### 3.1.2 Affärsidé och vision

Företagets affärsidé är att ha ett brett utbud inom opera, operett, musikal och balett både modern och klassisk. Dessutom skall det finnas föreställningar för både barn och vuxna. Visionen man har är att bli Europas intressantaste operahus.

## 3.2 Observationerna

Observationer för att se hur de arbetar och en förtydligande intervju har utförts vid fem tillfällen. Vi tog kontakt med ljusavdelningen för att tillsammans med dem bestämma vid vilka tidpunkter vi kunde utföra våra observationer och intervjun. Våra observationer utfördes under februari och mars 2003. Vid första tillfället var vi där en onsdag från klockan 08.00 till 19.00. Den andra gången var en torsdag från klockan 14.30 – 19.30. Det tredje tillfället var också en torsdag från 13.30 – 20.00. Den sista gången var en måndag 13.00 – 17.00. Intervjun skedde den 7 april 2003. Vid de två första tillfällena studerade vi hur de arbetar när de byter och förbereder en föreställning och repetition. De två sista gångerna ville vi se hur de arbetar när de ”skapar” en ny föreställning. Vi ville se hur deras förutsättningar är när de arbetar med nya produktioner och hur själva dokumentationen kommer till. Dokumentationen använder de sedan när de skall återskapa samma ljus varje gång en föreställning skall spelas.

Vi validerade sedan våra observationer genom att vi lät en av de produktionsansvariga<sup>4</sup> läsa igenom vårt observationsresultat. Hon hade några synpunkter på faktafel, samtliga gällde numeriska data, vilka var värden som klockslag och antal gånger något inträffat. Dessa har vi rättat i de följande redovisningarna av observationerna.

Efterhand som vi analyserat observationerna har det kommit fram fem intressanta kategorier när det gäller ljusavdelningens arbete. Dessa indelningar har vi valt att belysa enligt följande.

*Den enda scenen* beskriver problematiken med åtkomsten till rummet. Det finns endast en scen på GöteborgsOperan och den här vill alla scenrelaterade avdelningar utnyttja så mycket som möjligt.

*Akt 1* vill visa på de speciella händelser som kan uppstå när ljusavdelningen skall ta fram en ny föreställning.

*Akt 2* illustrerar vad som kan hända på scenen precis innan en föreställning eller repetition.

*Akt 3* skall ge en bild av vad som kan inträffa under en föreställning.

*Akt 4* redogör för de arbeten som kan ske efter föreställningar eller repetitioner.

I slutet av vissa delar har vi lagt till ett avsnitt som heter *Direkta exempel ur våra observationer* för att ytterligare belysa problematiken i detta avsnitt.

Tystnad, låt föreställningen börja...

### 3.2.1 Den enda scenen

GöteborgsOperan är en repertoarteater och det betyder att man försöker ha en repertoar av flera olika föreställningar att visa under en vecka. Det har hänt att de har varit tvungna att spela samma föreställning under en längre period, men vid dessa tillfällen har det gällt stora produktioner som inte har gått att alternera med andra eftersom de här har tagit alldeles för lång tid att bygga och plocka ner.

Scenen är den centrala punkten på en teater. Alla på en teater är medvetna om att de arbetar för att skapa ett uttryck på scenen och sedan förmedla den här upplevelsen till publiken som kommer för att se en föreställning. Scenområdet blir därmed en plats som flera yrkesgrupper vill ha tillgång till. Den mesta tiden på scenen används inte till att spela föreställningar utan

---

<sup>4</sup> person som följer en viss produktion fram till premiär och är ansvarig för kommunikation med ljussättare. Ansvarar dessutom för dokumentationen (att all utrustning och deras värden blir noterade)

den används till förberedelser för att kunna utföra dessa. Förberedelserna som görs är olika beroende på vilken yrkeskategori man tillhör. En del förberedelser kan flera yrkesroller göra samtidigt på scenen, men ofta stör de varandra och därför behöver de ha självständig tillgång till scenen. Scentekniker behöver bl.a. tid för att prova ny teknisk utrustning, underhålla utrustning och repetera svåra scenbyten, och det här kan vara farligt om det samtidigt befinner sig personer på scenen. De behöver dessutom tid för att byta ut dekoren på scenen och testa att allt fungerar inför föreställningar.

Ljusteknikerna har liknande arbetssätt. De behöver också prova ny teknisk utrustning och underhålla utrustning. Dessutom behöver de tid för att rikta sina lampor och förbereda diverse annan utrustning inför en repetition eller föreställning.

Under repetitioner vill regissörer eller koreografer prova olika scener eller scenbyten. Ibland eftersträvar de att prova med alla funktioner inblandade (dekor, ljus, ljud, rekvisita, specialeffekter, orkester, kostym, balett, kör, solister, statister osv.) och ibland vill de testa med bara vissa eller enstaka funktioner. Likaså önskar ljussättaren se hur han/hon kan sätta ljus på de olika scenerierna och då behöver det vara en scen som denne kan styra över utan andras inblandning. Vidare vill scenografer tillsammans med scentekniker, smeder och snickare ha tillgång till scenen under den första uppbyggnaden av dekoren. Dirigent och orkester önskar också ha så mycket tid de kan till att öva i orkesterdicket. Sångsolister, balettdansare, kör och statister vill pröva och känna hur de olika scenerierna är innan det är dags för premiären.

Med anledning av att det är så trångt om tid på scenen är den i stort sett alltid uppbokad för olika slags verksamheter under normal arbetstid. Den normala arbetstiden för tekniker på operan är: vardagar 08.00 – 23.00 och helger 12.00 – 22.00.

Ett veckoschema på scenen innebär att på måndagar är det teknisk dag och då skall det varken vara föreställning eller repetition. Tisdag till fredag har man både repetition och föreställning på scenen, emedan det på helgerna endast är föreställning. Teknikavdelningens personal använder scenen på vardagar mellan 08.00 – 23.00 för att förbereda repetitioner och föreställningar eller att köra desamma. Normalt på vardagar sker detta två gånger per dag.

För ljusteknikernas del innebär en dag att de börjar sitt arbete 08.00 med att förbereda de lampor och övrig utrustning<sup>5</sup> som skall vara med på dagens repetition, medan scenteknikerna tar bort föregående kvälls föreställning. När all dekor är borta börjar scenteknik att bygga dekoren som skall användas under repetitionen. Samtidigt ställer ljusteknik ut sin utrustning allteftersom dekoren placerats på rätt plats. Dekoren och ljusutrustningen ställs inte enbart ut på golvet, utan den hängs även upp i rår<sup>6</sup>. Vidare finns det ljusutrustning på balkonger ovanför scenen, i tornen som täcker in scenen och på ett flertal ställen ute i salongen. Fotografier som illustrerar delar av föregående finns med som bilaga 4. Samtidigt som detta sker arbetar inspicienten<sup>7</sup> med att sätta ut sina signaler och se till att det finns monitorer så att alla medverkande skall kunna se dirigenten. På samma gång arbetar ljudtekniker med att ställa ut högtalare för ljudeffekter och medhörning och det finns rekvisitörer som förbereder den rekvisita som skall vara med. Vidare finns det ibland någon från avdelningen för

---

<sup>5</sup> t.ex. färgfilter eller stålskivor som skapar mönster och rökmaskiner etc.

<sup>6</sup> 18 meter långa rör, vilka hänger i vajrar, där man kan hänga upp dekor, ljusutrustning, intäckningar osv.

<sup>7</sup> ansvarig för föreställningen. Startar föreställningen och ger signaler på rätt takt till tekniker när scenändringar skall ske – kan vara att dekor skall flyttas, ett ljusmoment skall köras, en eld skall tändas osv.

specialeffekter, från kostymavdelningen och sminkavdelningen. Alla skall samtidigt samsas om området på och kring scenen.

När all dekor och ljusutrustning kommit på plats frågar ljusavdelningen övriga avdelningar om det är okej att släcka ljuset. Om det är dags för repetition kan det variera, hur mycket tid de har kvar tills repetitionen börjar. Repetitioner börjar normalt kl. 11.30 och fram till premiären är det en lärofas för både tekniker och de som agerar på scenen. Därför går det snabbare och bättre att bygga föreställningen vartefter den har repeterats.

När arbetsljuset har släckts börjar ljusavdelningen med att rikta in de lampor som skall vara med och när klockan har blivit 11.30 börjar repetitionen. Under den här tiden varierar det hur mycket det är att göra för ljuspersonalen. Vanligtvis provar de t.ex. rökeffekter eller övervakar att lampor lyser och ser till att ingen går i vägen för deras utrustning. De håller på att repetera fram till klockan 15.00 och under den här tiden sker det diverse scen- och aktbyten. Ibland vill regissörer ta om en scen och då får de backa tillbaka för att pröva igen.

Efter att repetitionen är klar har de 4 timmar på sig att plocka bort sin utrustning och bygga kvällens föreställning. Föreställningarna börjar som regel 19.30 och publiken släpps in från 19.00. Därför är det en stressig tid mellan 15.00 och 19.00. Det är mycket saker som skall utföras av alla avdelningar. Händelseförloppet är liknande det som sker på förmiddagen. Skillnaden är att nu är det skarpt läge. All utrustning måste fungera under föreställningen.

Under helgerna arbetar teknikerna från 12.00 – 22.00 med att byta föreställning och köra föreställning. På måndagarna när det är teknisk dag, kan de antingen repetera speciellt svåra tekniska scenbyten eller så underhåller och reparerar de utrustningen som finns på och kring scenen. I de fall deras tid på scenen inte räcker till får de förhandla om mer tid eller så får de arbeta övertid på natten. Om någon avdelning lyckas förhandla till sig mer tid får någon annan avdelning mindre tid. Det har mer och mer blivit så att den här dagen används till ljussättning eller repetition istället för till underhåll av utrustningen.

#### ***Direkta exempel ur våra observationer.***

Regiassistenten kommer in och säger att de kommer att sluta repetera tidigare idag. Ifall de vill börja ljussätta tidigare kan de få göra det. Normalt repeterar man till klockan 15.00, men idag slutar de ca 14.30. I och med att det bara finns en scen, försöker alla att använda sin scentid så mycket det går och det är värt mycket att få en extra halvtimmes tillgång till scenen.

Repetitionen av den ena delen av balletten är slut klockan 12.30 och koreografen vill göra lite ändringar i arbetsljus. Alla tekniker står redo för att byta akt så fort dansarna har lämnat scenen.

Klockan 12.45 blir det dags att byta akt. De riktar om lampor och dekor byts ut. Samtidigt måste de byta ut en trasig motor i en lampa som hänger i en ljusbrygga. Ljusavdelningen har nere ljusbryggan och spärrar därmed scenen för de andra för en stund. Eftersom de var tvungna att byta motorn hinner de inte rikta färdigt alla strålkastare tills repetitionen börjar, utan de blir tvingade att smyga runt under repetitionen för att rikta klart de sista lamporna.

När en ljus tekniker skall ställa ut stativ med strålkastare står det en högtalare precis där ljusstativet skall stå och det uppstår en diskussion mellan den som är ansvarig för högtalarna och ljus teknikern om placeringar av ljusstativ och högtalare. Trots att det ibland uppstår

- Resultat -

diskussioner mellan olika personer på scenen verkar samarbetet fungera och alla yrkesgrupper kring scenen har väl definierade arbetsroller.

Repetitionen slutar klockan 15.30. Idag har de fått tillåtelse att repetera längre än vanligt pga. att det är ett relativt lätt byte mellan repetitionen och kvällens föreställning. Normalt slutar repetitioner klockan 15.00. Bytet är lätt pga. att det är lite dekor i den pjäs de just har repeterat och skall plocka bort. Dessutom har de byggt föreställningen de skall spela ikväll många gånger förut och känner sig därmed säkra på hur allting skall vara.

### 3.2.2 Akt 1 – nyproduktion

Innan en pjäs visas på scenen måste den gå igenom ett flertal produktionsfaser, vilka vi har redogjort för tidigare.

På scenen är arbetsljuset tätt och där står en dekor som scenteknikerna har byggt klart. I denna dekor skall en balettföreställning repeteras senare idag. Ljusavdelningens uppgift är att skapa ett speciellt ljus till föreställningen efter ljussättarens önskemål. På höger sidoscen kommer den produktionsansvarige för dagens produktion in. Han har precis skrivit ut en ny dokumentation. Han är lite uppgiven och säger att han precis har skrivit ut dokumentationen, 33 st. blad. Papperet har knappt svalnat och trots det stämmer det inte längre. Antingen har något blivit fel eller så har ljussättaren ändrat på någon förutsättning. En av teknikerna säger att detta är ett vanligt förekommande fenomen. Dokumentationen ska placeras ut på 33 olika platser runt scenen. Dokumentationen beskriver en produktions olika enheter t.ex. lampor och deras inställningar.

Detta är ett av de sista tillfällena ljussättaren har att justera lampor innan premiären så när alla lampor är färdigriktade vill han se hur ljusmomenten<sup>8</sup> ser ut. Ljusmomenten körs från ett ljusbord av en operatör i kontrollrummet. Ljussättaren ber operatören köra olika ljusmoment samtidigt som en tekniker går runt på scenen. Detta för att ljussättaren skall kunna se hur ljuset ser ut med en person på scenen. Det är omväxlande mörkt och ljust. Det är oftast tyst, någon enstaka gång ber ljussättaren personen på scen flytta sig, för att belysas i olika vinklar. Klockan är 11.30 och det är dags för repetitionen att börja. Vi lämnar scenen, för nu är det inte mycket som sker för ljus teknikerna. Ljusoperatören kör de olika ljusmomenten från kontrollrummet och det är endast en tekniker som stannar för att övervaka om något tekniskt går fel. I och med att vi inte vet hur vi kan röra oss på scenen under repetitionen kan vi inte vara kvar. Om det händer något nu, behöver oftast teknikern springa till den platsen eller i alla fall förflytta sig fort och då skulle vi vara i vägen.

Det är dags för första ljussättningen av operan Tristan och Isolde. Detta är en nyproduktion. Om det istället hade varit en repris hade de hämtat den befintliga dekoren från magasinet och själva ljussättningen hade varit färdig. De hade endast behövt gå igenom den och göra ändringar i de fall lampor har bytts ut.

På tekniska avdelningens kontor sitter den produktionsansvarige för Tristan och Isolde. Han visar alla de olika dokument de skapar och den databas de använder sig av för att dokumentera en föreställning. Databasen är en Microsoft Access databas där de lägger in data om vilka lampor som är med och deras utrustning. Dessutom innehåller den beskrivningar av hur de skall riktas. De övriga dokumenten de använder kan skilja sig åt från produktion till produktion. Dessa kan vara beräkningar, hur mycket extrautrustning kommer att kosta eller beskrivningar av sånt som inte finns i databasen. Frågan kommer upp vad ljussättare får för dokumentation innan de kommer till operan. Eftersom det inte är den produktionsansvariges ansvar att ge ljussättarna denna, svarar ljuschefen som sitter bredvid, att det beror på om de varit på operan tidigare eller inte. Har de inte varit där tidigare, får de en beskrivning av hur de arbetar på teatern samt ritningar på ljusriggen. Avsatt tid till ljussättning är beroende på produktion, men det brukar bli 40 – 50 timmar per produktion.

---

<sup>8</sup> Ett ljusmoment är en samling strålkastare som tänds, släcks eller rör sig under ett visst tidsintervall. En föreställning har normalt mellan femtio och hundra ljusmoment.



Ljussättaren kommer in på kontoret. Han har ett önskemål om att de skall fylla scenen med rök när de skall ha ljussättning nästa gång. Ansvarige säger att det skall de ordna och noterar detta bland sina papper.

Nere på scenen har de tidigare under dagen repeterat operan med full dekor, men i arbetsljus. På scenen befinner sig nu scenografen, ljussättaren, produktionsansvarige och några ljus tekniker. Dessutom står takförmannen<sup>9</sup> uppe på en av sidobalkongerna redo att köra ljusbryggor eller rår.

Dekoren består av två stora, snedställda väggar, i perspektiv. I varje vägg finns det två rader av dörrar i två etager. När dessa öppnas blir effekten som om man öppnar ett stående jalusi. Ljussättaren förflyttar sig hela tiden mellan publikens sittplatser i salongen och scenen, för att se om det går att sänka ljusbryggorna något. Han vill ha ner ljusbryggorna så långt som möjligt för få minimalt med skuggor och få in maximalt med ljus. Ljusbryggorna hänger bakom intäckningar, stora svarta sammetstyger 3 x 18 meter, för att man inte skall se dem. Om en ljusbrygga är för långt upp lyser de framåtriktade lamporna i intäckningen framför och då skapas det skuggor på golvet. Är ljusbryggan för långt ner, syns den från publiken. Ljussättaren, som är från Skottland, ber produktionsansvarig att säga till takförmannen att sänka eller höja ljusbryggor och intäckningar. Produktionsansvarig förmedlar ljussättarens önskningar via radio till takförmannen. När alla ljusbryggor har hamnat på rätt höjd ber ljussättaren att de skall släcka arbetsljuset och tända olika lampor i bryggorna för att se hur dessa lyser in i dekoren. Produktionsansvarig frågar scenavdelningen om det är okej att släcka arbetsljuset. När de ger okej släcks allt ljus utom ett svagt ledljus. Samtidigt vill ljussättaren kontrollera hur sidoljusen ser ut genom jalusiväggarna.

Den ansvarige ber en ljus tekniker att ta in en stegvagn<sup>10</sup> för att komma åt att rikta lamporna i de extra ljusstrossar de har hängt upp på varje sida för den här produktionen. På teknikbalkongerna<sup>11</sup> ovanför scenen provar ljus tekniker att rikta in lampor i dekoren. I början antecknar produktionsansvarig de värden som tekniker ställer in, men eftersom det är mörkt och han samtidigt skall kommunicera med både ljussättaren och teknikerna ber han efter en stund att de själva skall ta anteckningar. Anteckningarna som förs ner på vanligt papper rör både lampors inställningsvärden, vilka filter de skall ha och deras placering på balkarna.

Nu har det blivit dags att rikta in sidoljusen. Ljusoperatören tänder olika grupper av lampor och trots att inte någon lampa är mer än grovt riktad tycker ljussättaren att de flesta duger. Han vill bara få dessa sidoljus att strila in genom jalusierna. Eftersom dessa lampor är riktade lite hur som helst, påpekar en av ljus teknikerna att det kommer att bli svårt att notera dessa riktningar. Ljussättaren är för tillfället nöjd med sidoljusen och vill istället se hur femkilowattslamporna, vilka hänger i ljusbryggorna, lyser in i dekoren. Produktionsansvarig talar i radio till ljusoperatören och ber denne att tända dessa lampor i en ljusbrygga i taget och dessutom visa vilka blå nyanser dessa lampor har i sina färgväxlare<sup>12</sup>. Efter ett tag ropar en scentekniker att de skall släcka lamporna för det luktar bränt. Det visar sig att vissa lampor är för nära dekoren och dessa måste därför uteslutas.

---

<sup>9</sup> Ansvarig för övermaskineriet (rår och ljusbryggor)

<sup>10</sup> vagn med korg, i vilken man kan åka ca 7 meter upp i luften

<sup>11</sup> balkonger med lampor på båda sidorna av scenen ca 9 meter ovanför densamma.

<sup>12</sup> En kassett där olika färgfilter sitter monterat på två spolar och kan bytas automatisk via ljusmoment som körs från ljusbordet.

Ljussättaren vill prova att rikta ljus på akt 3 i föreställningen. Produktionsansvarig frågar scenteknik hur lång tid det tar att byta akt och de svarar att de inte riktigt vet eftersom de aldrig har gjort detta byte förut. Ljusavdelningen tar i alla fall paus och ber scenteknik meddela dem när bytet är klart. Efter ca en timme är det klart. Under pausen nämner ljusteknikerna att de använder sig av olika varianter av information när de riktar ljus. En sa att hon oftast använder riktbilder, fotografier, medan en annan sa att hon bara läser riktlistans kommentarer vilka är i textform.

Måndag är som tidigare nämnts teknikdag på teatern. Det innebär att det är den dag i veckan det inte är någon föreställning och då får den avdelning som är i mest akut behov av scenen tillgång till den. Det kan vara allt ifrån att reparera teknisk scenutrustning till extra repetitioner eller som i dag ljussättning. Klockan är 13.00 och på scenen är akt 1 i Tristan och Isolde färdigbyggd inför eftermiddagen och kvällens ljussättning. Det finns några scentekniker på och bredvid scenen. De som är på scenen håller på att täta sprickor i dörröppningarna i dekoren för att det inte skall "läcka" ut ljus från baksidan. Teknikerna vid sidan av scenen håller på att riva isär dekor som inte skall spelas längre och som därför skall magasineras.

Tre ljustekniker håller på att rikta lampor i de sju ljusstornen<sup>13</sup> på vänster sida av scenen. Tornen står tätt ihop och de har nästan bildat en vägg. Produktionsansvarige släcker och tänder olika grupper av lampor i tornen. Medan en grupp lampor är tänd hoppar ljustekniker mellan tornen, endast vid ett fåtal tillfällen går de nerför stegen till golvet för att förflytta sig mellan dem. Tornen står på låsbara hjul, men vid ett tillfälle tjuvar en teknik till när det torn hon står på börjar glida iväg. Ljussättaren vill att tornen längst bak, skall flyttas ännu längre bak, för att de skall kunna lysa in i en öppning som finns där. När de flyttat tornen riktar de dessa lampor på nya ställen. Samtidigt antecknar produktionsansvarig de nya värden dessa lampor har fått. Han har en pärm med flikbladssystem där han för in placeringar och värden. Han säger att han egentligen skall använda sin PDA<sup>14</sup> för att anteckna, men som det är nu går det snabbare att anteckna för hand på papper.

Teknikerna samlas runt den ansvarige som går igenom hur lamporna på teknikbalkongerna skall riktas. Därefter går två av dem upp dit och börjar rikta. Den tredje testar olika sorters lampor som placeras på golvet inne på scenen, bakom intäckningar för att inte synas. Dessa vill ljussättaren ha där för att lägga effektljus på dekorens väggar. De första lamporna de provar är för stora och syns från publikens plats, så dessa byts till en mindre sort. Ljussättaren vill ha mer ljus på golvet för att skapa mer effekt och vill dessutom ha ett speciellt färgfilter i allihop. Samtidigt som ansvarig och ljussättare diskuterar färgfilter, fler lampor, hur de lampor som är på teknikbalkongen skall riktas – pratar han i radio med den som är i förrådet för att hämta lamporna, om olika sorters filter. Simultant skall han tända och släcka grupper och ta anteckningar från dem som är på teknikbalkong. Eftersom han använder sin PDA som fjärrkontroll till ljusbordet och via den tänder och släcker lampor, kommer han på att han inte kan använda den som anteckningsinstrument samtidigt. Han funderar på om det trots allt inte borde gå att spela in ljud på den samtidigt.

Ljussättaren vill nu prova hur teaterns följ<sup>15</sup> när in i dekoren. Ljustekniker går upp till följebalkongen, vilken ligger längst bak och högst upp i salongen. De tänder följ<sup>15</sup> och lyser

---

<sup>13</sup> ca 3 meter höga ställningar där det sitter olika sorters lampor monterat ovanför varandra

<sup>14</sup> Personal Digital Assistant – handhållen dator

<sup>15</sup> Strålkastare som en eller flera personer under viss del av föreställning riktar in på medverkande och följer deras rörelser på scenen.

med dem på ljussättaren som går runt i dekoren för att se hur långt in de når och hur de reflekteras av dekoren. Han är inte nöjd med de följen som är längst bak utan ber teknikerna förflytta sig till de följen som finns längre fram och ner i salongen. När teknikerna är där frågar han om det finns färgväxlare på dem. En tekniker svarar att det inte finns färgväxlare utan följeoperatören måste byta filter manuellt och det tar några sekunder. Den skotske ljussättaren, säger: "There's thousands of seconds in this play." Alla skrattar, för föreställningen de håller på att ljussätta är en opera som är ca fem timmar lång. Stämningen känns lugn och bekväm trots att det är ett relativt högt tempo. De tänder några lampor som är riktade på bakre delen av dekoren och en tekniker uttrycker sin känsla, på svenska, att ljuset reflekteras på ett snyggt sätt i ett stålräcke. Ljussättaren som inte hörde eller förstod detta, pekar på samma fenomen, ler och säger: "Hmm, let's pretend I planned that!"

Det finns olika sorters rörligt ljus, motoriserade lampor, vilka sitter i ljusbryggor och dessa vill ljussättaren nu prova att rikta. Han talar om sina önskemål för den ansvarige som i sin tur vidarebefordrar dem med hjälp av radio till ljusoperatören som sitter vid ljusbordet i kontrollrummet och ställer in dessa. Operatören kan även lyssna på skvallret<sup>16</sup>, men det är inte alltid det hörs tydligt vad de säger på scenen. När de flesta lampor är färdigriktade sätter sig ljussättaren i salongen. Nu vill han skapa ljusbilder, sätta samman de lampor han riktat för att skapa olika stämningar. I mitten av salongen har man ställt ut ett bord där det finns kommunikationsutrustning och plats för ritningar på ljusriggen, datorer osv. Från och med nu pratar ljussättaren direkt med operatören i kontrollrummet. De provar att tända olika lampor, ändra styrka på dem, byta olika effekter och färger.

I kontrollrummet sitter en ljusoperatör som styr ett ljusbord. Rummet domineras av knappar, reglage och bildskärmar. Operatören sitter bakom en glasträcka längst bak på första balkong i salongen. Det ser ut som om operatören är inbyggd i ett bord och i detta sitter det infällt många knappar och reglage för att styra ljusanläggningen. Både framför och på sidorna sitter det datorskärmar som visar vika lampor som finns och vilka som för tillfället är tända samt deras värden. När någon ber operatören att tända lampor är det många moment som skall göras. Han/hon måste välja de lampor som skall vara med och sedan ställa in de värden dessa skall ha. Dessutom kan vissa lampor styras helt från ljusbordet. Det går m.a.o. att rikta dem och ställa in deras olika effekter härifrån. När ljussättaren är nöjd skall dessa lampors värden sparas ner i moment eller grupper.

### ***Direkta exempel ur våra observationer.***

Den produktionsansvarige för dagens produktion kommer in. Han har precis skrivit ut en ny dokumentation. Han är lite uppgiven och säger att han precis har skrivit ut dokumentationen, 33 st. blad. Papperet har precis svalnat och trots det stämmer de inte längre. Antingen har något blivit fel eller så har ljussättaren ändrat på någon förutsättning. En av teknikerna säger att detta är ett vanligt förekommande fenomen.

I början antecknar produktionsansvarig de värden som tekniker ställer in, men eftersom det är mörkt och han samtidigt skall kommunicera med både ljussättaren och teknikerna ber han efter en stund att de själva skall ta anteckningar. Anteckningarna, som förs ner på vanligt papper rör både lampors inställningsvärden, vilka filter de skall ha och deras placering på balkarna.

---

<sup>16</sup> Det finns mikrofoner vid scenen, vilka gör det möjligt att höra vad som händer på scenen.

När vi har varit och druckit kaffe med den ansvarige och är på väg in till scenen möter han ljussättaren i korridoren mellan scenen och personalmatsalen. De har ett ”informellt” möte, där de diskuterar ändringar i ljussättningen. Den här ljussättaren pratar svenska och diskussionen sker på ett avslappnat sätt. Samtalet känns som om det var två kamrater som talar till varandra.

Samtidigt som ansvarig och ljussättare diskuterar färgfilter, fler lampor, hur de lampor som är på teknikbalkongen skall riktas – pratar han i radio med den som är i förrådet för att hämta lamporna, om olika sorters filter. Simultant skall han tända och släcka grupper och ta anteckningar från dem som är på teknikbalkong. Eftersom han använder sin PDA som fjärrkontroll till ljusbordet och via den tänder och släcker lampor, kommer han på att han inte kan använda den som anteckningsinstrument samtidigt.

### 3.2.3 Akt 2 – förberedelser

Förberedelserna inför en föreställning börjar med en tom scen, detta för att alla rån och ljusriggar som hänger i taket skall kunna köras ner utan att något står i vägen.

Teknikerna rullar fram vagnar med lampor som skall hängas upp på rån. De måste bära dessa tunga lampor sista biten eftersom mycket står i vägen för vagnarna. Utplaceringen av utrustning på scen styrs av målade markeringar i golvet, olika färg för olika föreställningar. Den här produktionen har blå markeringar i golvet och nu börjar de tre ljusteknikerna lägga ut kablar och ställa fram ljusstorn, som ställs efter markeringarna och kopplas in i sina uttag. Varje torn har en tjock och en tunn kabel som kopplas in i respektive uttag som finns i en ränna i golvet. Uttagen är markerade med nummer som indikerar vilken krets de tillhör. Det är viktigt att de kopplas in på rätt krets så att styrningen från ljusbordet kan tända rätt lampa. Kablarna finns dels för att mata lamporna med ström och dels för att mata dem med signaler vilka styr olika effekter. De ställer även bakljus på plats och tar fram rökmaskiner och stativ vilka skall vara med i repetitionen senare under dagen.

Stämningen är lugn, avslappnad och de skämtar med varandra. Alla vet vad de skall göra, trots att detta är förberedelser inför en repetition. Två av teknikerna går upp till var sin teknikbalkong ovanför scenen för att placera lampor på rätt plats och ställa in deras värden. Produktionsansvarig befinner sig på den ena teknikbalkongen och eftersom dokumentationen i detta fall inte stämmer och han endast har ett block med anteckningar om lampornas värden måste han ropa högt över scenen till andra sidan för att göra sig hörd.

Ljusavdelningen släcker arbetsljuset för att de skall kunna se var de riktar olika lampor. Produktionsansvarig tänder och släcker olika grupper med strålkastare för att se om dessa behöver riktas. Han tänder grupperna med hjälp av en PDA. Den är sammankopplad med ljusanläggningen med hjälp av ett trådlöst nätverk. Det är svårt att hitta på scenen. Det är lätt att gå på saker och att snubbla på kablar. Trots detta klarar teknikerna att röra sig relativt fort på scenen. Produktionsansvarig och de andra klättrar upp i ljusstorn och proscenietorn<sup>17</sup>. De springer mellan olika sidor och upp på olika balkonger där det sitter strålkastare som måste riktas. Ibland frågar de varandra om det ser bra ut då det kan vara svårt att se ljuset från sin egen sida.

Ofta behöver de arbeta i obekväma arbetsställningar, de behöver sitta på knä, klättra på stegar och böja sig för att komma åt de olika strålkastarna. Det börjar bli rätt så stressigt nu. En ljusbordsoperatör berättar att de i snitt riktar 60 olika ljusgrupper inför en repetition eller föreställning och det innebär att de i snitt har ungefär 45 sekunder på sig per grupp. En grupp består av ett antal strålkastare, vilka tänds samtidigt när de riktar. De har speciella riktgrupper inprogrammerade i ljusbordet, vilka inte används senare under föreställningen.

Repetitionen är slut och det är dags att bygga kvällens föreställning. Ljusbryggor kommer ner och filter tas ut ur lamporna. Olika sorters dekor och intäckningar hängs upp, flyttas eller tas ner från rån. En scentekniker frågar om han hängt upp en lampa på rätt ställe – en ljustekniker svarar att det är rätt, men att det är viktigt vilket uttag den kopplas in på. Man kommunicerar muntligt, med hjälp av tecken eller via radio. Arbetet sker lugnt och metodiskt, alla vet vad som ska göras, ingen synlig arbetsledning. De arbetar över avdelningarna, scentekniker och ljustekniker som skall hänga upp saker på rån hjälps åt. När första skiftet gått hem är det inte

---

<sup>17</sup> Förscenstorn som i framkant bestämmer scenens bredd.

lika många personer kvar på scenen, fyra ljus tekniker och nio scentekniker. Nu har de ändrat i taket det som behövs för kvällen och det är dags att bygga dekoren på golvet.

Scenteknikerna skall köra ner scengolvet till undervåningen för att hämta ett stort dekorelement som förvarats där och måste därför spärra av scenområdet. Avspärrningen är till för att hindra att någon skall ramla ner i det 7 x 15 meter stora hål som öppnar sig i golvet. Samtidigt ställer ljusavdelningen ut ljusstorn och ljusstativ. En ljus tekniker går och hämtar en scentekniker för att fråga om det är okej att koppla in ljusstativ. Hon frågar detta för att hon inte vill att dessa skall vara i vägen när scenteknikerna senare skall ställa en stor vägg där. Hon får som svar att det är okej och de börjar koppla in sin utrustning. Arbetet sker även nu lugnt och metodiskt, alla vet vad som ska göras. Man kommunicerar muntligt eller via radio. Nu har det blivit en större skillnad mellan avdelningarna. Alla har fullt upp med sitt, men de hjälps fortfarande åt när det behövs.

När scenavdelningen fått sin dekor, fem stora dekorelement, på plats och ljusavdelningen har kopplat in all sin utrustning är det dags att släcka arbetsljuset och börja rikta in föreställningens lampor. Lampor tänds en och en eller i olika grupper och de riktar in dessa på de olika dekorelementen. En av ljus tekniker sätter i ett kontrollrum och tänder olika ljusgrupper från ett ljusbord. Samtidigt går andra ljus tekniker runt på scenen och kontrollerar att allt är rätt inställt och lyser på rätt plats.

Arbetsföljden styrs av en produktionsansvarig tekniker som kommunicerar med kontrollrummet via radio. Normalt styr produktionsansvarig ljusbordet direkt via en PDA men denna är för tillfället trasig. Övriga tekniker går från lampa till lampa och justerar inställningar. Alla vet hur det ska vara och bara någon enstaka gång kontrolleras en inställning gentemot dokumentation. Den dokumentation som används finns i en pärm som produktionsansvarig bär med sig från plats till plats.

En av de lampor som skall riktas har fått en smäll och måste sättas fast. När de sedan skall tända den är den trasig. En tekniker avdelas för att hämta en ny lampa och får i mörkret stå på en stege och byta densamma. Nu är endast ledljus och de lampor som för tillfället skall riktas tända. Det är mörkt på scenen och när man går runt blir man ständigt bländad av lampor som lyser en rakt i ansiktet. Dessa lampor är starka, från 1000 watt och uppåt. Det är en känsla av lugn och rutin, trots att det är stressigt småprat och skojar de med varandra.

#### ***Direkta exempel ur våra observationer.***

En ljus tekniker frågar en annan ljus tekniker: "Vet du om vi har en ny motor till den här lampan, så vi kan byta den i aktbytet". När motorn sedan skall bytas ut har de hittat en lampa med samma motor, problemet är att lampan inte är av exakt samma modell. Motorn kan vara fastsatt på ett annat sätt. De har svårt för att bestämma sig för om de skall chansa på att plocka isär lampan, för att kontrollera infästningen. Tiden är knapp, men de chansar och lyckas. En ljus tekniker uttrycker att det vore bra med sprängskisser på de olika lamporna.

Normalt styr produktionsansvarig ljusbordet direkt via en PDA men denna är för tillfället trasig. Produktionsansvarig befinner sig på den ena teknikbalkongen och eftersom dokumentationen i detta fall inte stämmer och han endast har ett block med anteckningar om lampornas värden måste han ropa högt över scenen till andra sidan för att göra sig hörd.

### 3.2.4 Akt 3 – föreställning – repetition

Repetitioner på operan äger normalt rum 11.30 – 15.00. Föreställningarna börjar som regel på vardagarna kl. 19.30 och på helgdagar 18.00. Undantag kan förekomma om det är långa pjäser och vissa helger kan det spelas dubbla föreställningar.

Under föreställningens gång sitter det hela tiden en ljusbordsoperatör i kontrollrummet. Hans/hennes arbete består i att byta ljusmoment och se hur det ser ut. Det är oftast operatören som upptäcker om en lampa har gått sönder eller att någon står i vägen för den. I dessa fall ropar operatören, via radio, på någon ljustekniker som i sin tur försöker åtgärda felet.

Andra saker, som ljustekniker gör under en föreställning på scenen kan t.ex. vara att köra rökmaskiner, kontrollera att ”crackermaskiner<sup>18</sup>” ryker med lagom mängd eller byta projektionsbilder.

I normala fall är det inte särskilt stressigt under föreställningar. De kan uppleva det som stressigt de första gångerna en föreställning körs, men när de spelats några gånger känns det lugnare. De saker som kan inträffa är att någon gör något fel eller att det sker någon olycka t.ex. har ett ljusstorn välvt en gång. Vid de sällsynta gångerna det sker större saker som exempelvis att ett ljusstorn välter kan de bli tvungna att bryta föreställningen.

---

<sup>18</sup> maskin som skapar en tunn dimma, för att bygga upp ljuseffekter.

### 3.2.5 Akt 4 – efterarbeten

Repetitionen på scenen är precis slut. Nu är det dags att riva dagens repetition för att kunna bygga kvällens föreställning. Aktörerna på scenen är tekniker från olika avdelningar och andra scenrelaterade personer såsom rekvisita, inspicienter osv.

Idag är det dubbla skift från både scen- och ljusavdelningen. Några från ljusavdelningen går på möte, det blir tre ljus tekniker kvar. Nu råder det en form av kontrollerat kaos på scenen. Mycket saker sker på samma gång utan i stort sett någon form av kommunikation mellan avdelningarna.

Scentekniker, ljudtekniker, rekvisitörer och ljus tekniker arbetar alla med att plocka bort sina saker från scenen. Endast vid ett fåtal tillfällen behöver de olika grupperna vänta på att någon skall bli klar. Trots att de inte har repeterat det här momentet sker det efter någon form av automatik och efter någon sorts given ordning. Ljustorn kopplas loss och rullas undan. De börjar ändra de inställningar de kan på lamporna i ljustornen. Diverse andra ljusstativ tas fram och förbereds. Balettmattor vilka varit fasttejpade lossas, rullas ihop och bärs undan – dessa har täckt större delen av scengolvet. När väl scengolvet är tomt på saker är det dags att stuva om i taket. Teknikerna kallar den dekor och ljusutrustning som hänger i rån och ljusbryggor för taket. Det finns 55 st. rår och fem st. ljusbryggor. Balettgolvet<sup>19</sup> körs upp och kopplas fast i rår. Därefter lyfts det upp och förvaras sedan hängande högt uppe i taket. Scenavdelningen som har ansvar för att köra rår upp och ner, vet vilka som skall ner för att ljusavdelningen skall ta bort lampor från repetitionen och hänga upp lampor för kvällens föreställning. De kopplar loss lampor från rår och placerar dessa på specialgjorda vagnar för att sedan köra undan dem. När detta är gjort är man redo att börja med förberedelserna inför kvällens föreställning så som beskrives i Akt 2.

Hur mycket av utrustningen man hinner plocka bort efter kvällens föreställning beror på hur mycket av arbetstiden som återstår. Ljusavdelningen tar dock alltid bort all sin utrustning som befinner sig på golvet. Finns det tid över kan de även börja ta bort utrustning som hänger i taket.

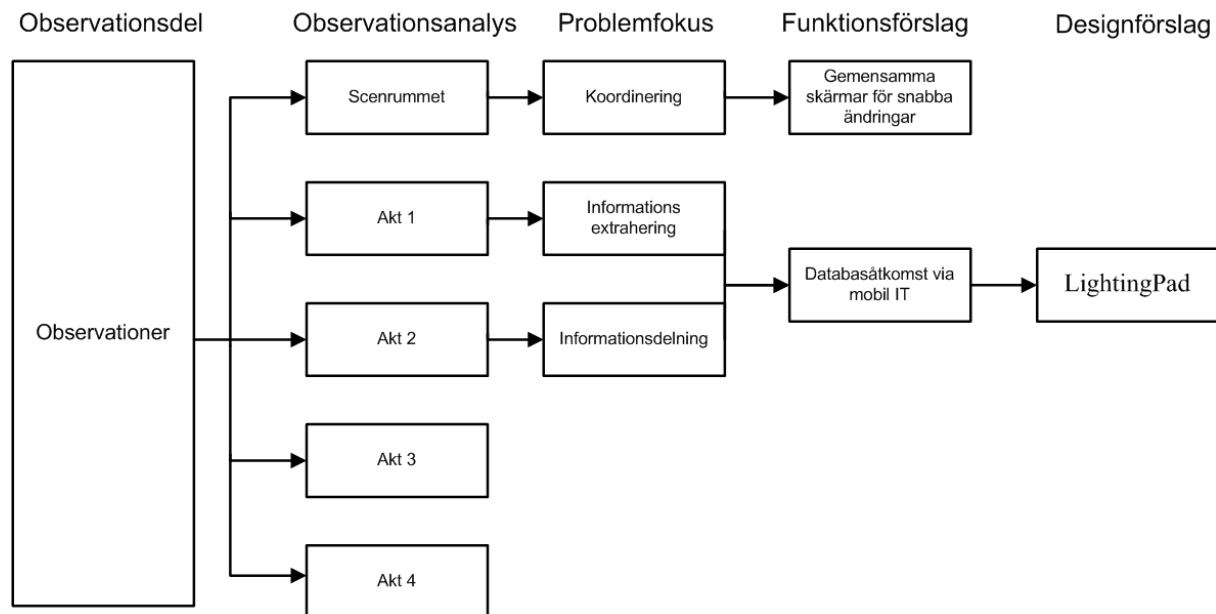
---

<sup>19</sup> Speciellt golv med svikt, vilket läggs ut, för att spara dansarnas ben, när det är balett.



### 3.3 Analys av observationer

Efter att vi varit och studerat ljusavdelningen på operan satte vi oss ner och analyserade observationerna för att försöka sätta fokus på några problem. Dessutom hade vi ett samtal<sup>20</sup> med en produktionsansvarig på teatern för att få hennes syn på var de största problemen finns. Vår tanke var att utifrån analysen finna problem och utifrån dessa har vi sedan dragit slutsatser för att skapa förslag till funktionalitet. Dessa förslag ligger därefter till grund för vårt designförslag LightingPad, se figur 5.



Figur 5. Vägen från observation till designförslag.

### 3.4 Fokus på problem

Vi kom fram till att de största behoven av mobilt IT stöd finns inom följande områden: Den enda scenen, Akt 1 och Akt 2. Därför har vi valt att fortsättningsvis lägga vårt fokus på dessa.

#### 3.4.1 Den enda scenen

Observationerna pekar på att det största problemet med att endast ha tillgång till en scen, är förutom att alla ska få tillräckligt med scentid, behovet av att koordinera de olika avdelningarnas arbete. Det kan vara svårt att snabbt göra alla medvetna om förändringar i det schema som styr verksamheten på scenen. Detta schema kan förändras ofta och med kort varsel, då det påverkas av exempelvis utrustning som fallerar. I dessa fall kan någon avdelning behöva omedelbar tillgång till scenen. Vår uppfattning är att de idag litar på muntlig kommunikation när det gäller snabba förändringar. I dessa fall kan det uppstå situationer när någon nyckelperson inte får del av informationen.

Dessa situationer stämmer överens med det som Bergqvist (2002) säger om koordination och som ingår i de av honom definierade lokala mobilitets karaktärer. Koordinationsteorin i sin tur illustrerar problematiken när olika arbetare vill ha åtkomst till delade resurser t.ex. rummet.

<sup>20</sup> semistrukturerad intervju

### 3.4.2 Akt 1 – nyproduktion

Efter våra studier av ljusavdelningens arbete har vi kommit fram till att de är rörliga inom ett specifikt område. Området vi studerade var scenen och dess närområde, där deras scenrelaterade utrustning har befunnit sig. Deras arbetssituation förändrar sig hela tiden. Ena stunden är det bra arbetsljus och utrustningen finns lättåtkomlig för de inställningar de skall göra. I andra stunder är det allt ifrån kolsvart eller ledljus till flera tusen watt riktat rakt mot dem så att de blir bländade. Ofta måste de hänga ut från balkonger eller klättra på stegar för att komma åt sin utrustning. Samtidigt som detta sker skall de koordinera sig genom kommunikation med varandra och andra avdelningar eller dela information genom att läsa skrivna instruktioner som beskriver hur utrustningen skall vara inställd.

Informationsdelning är en av förutsättningarna för deras arbete och då är det nödvändigt att instruktioner stämmer och är aktuella. Det här märkte vi var ett problem, framförallt när de arbetar med nya produktioner där dokumentationen hela tiden är under utveckling. De har en produktionsansvarig som bl.a. har som roll att se till att dessa dokument överensstämmer med varandra och är uppdaterade. De uttryckte att om dokumentationen stämde under produktionsfasen så var det snarare ett undantag än regel. Detta beror på den stora mängden av små förändringar som är svåra att hålla uppdaterade när man måste springa till en stationär dator för att lägga in dem. Därför hålls dessa ofta som anteckningar i block eller i huvud. Dessutom beror det på mängden av papper som måste distribueras varje gång en förändring har skett. Vidare har de en stor mängd utrustning av olika slag, som används på många olika sätt i många olika föreställningar.

När de arbetar med ljussättare är det viktigt att kunna få ner ljussättarens intentioner på papper omedelbart, beskrivningarna kan vara svåra att formalisera när det i detta fall handlar om en konstart. Ett exempel från våra observationer uttryckte det här, då en ljustekniker påpekade att en del lampor var riktade lite hur som helst och därför kommer det att bli svårt att notera och återskapa deras riktningar.

Bergqvists (Bergqvist, 2002) resonemang kring informationsdelning är den som mest kan relateras till Akt 1.

### 3.4.3 Akt 2 – förberedelser

Under våra observationer av ljusteknikernas arbete har vi identifierat två artefakter som är centrala för deras förmåga att koordinera sina arbetsinsatser. Den första är pärmen som innehåller uppgifter om ljussättningen av hela föreställningen. Denna innehåller all information om vilka lampor som skall användas, hur dessa skall vara inställda och hur dom skall riktas. Den innehåller även bilder som skall hjälpa till vid uppriktningen genom att illustrera hur ljuset är menat att se ut. Den andra artefakten som används är en riktlista som finns lokalt utplacerad vid de olika ljusgrupperna. Denna riktlista innehåller information om inställningar bara för ett begränsat antal lampor som befinner sig geografiskt nära den plats där riktlistan finns uppsatt. Den finns som ett stöd för ljusteknikerna under deras arbete med att rikta ljuset och innehåller en avskalad version av den information som finns i pärmen.

Artefakterna, pärmen och riktlistan visar på vikten av informationsdelning och är de som kan underlätta deras arbete och minska stressen om de förbättras. Om detta uppnås har man även löst koordinationsproblematiken.

## - Resultat -

När en föreställning eller repetition förbereds är det oftast ont om tid och upptäcker man då att utrustning är trasig, innebär det att någon får springa och titta om det finns reservutrustning tillgänglig. Detta kan klassificeras som mobilt arbete med undantagshantering. Ytterligare form av undantagshantering uppstår då kommunikationsutrustning eller fjärrkontroller fallerar. De behöver då ändra sina arbetsrutiner och blir tvungna att förflytta sig för att klara av sina uppgifter.

Tillfällen när komplicerad utrustning går sönder behöver de bli mobila för att finna manualer som kan hjälpa dem att lösa problemet.

Den här akten korresponderar till det som Bergqvist (2002) säger om informationsdelning, problemlösning och undantagshantering.

### 3.5 Förslag till funktionalitet

Akt 1 och akt 2 innehåller liknande problematik och därför har vi valt att slå ihop dessa delar till en när vi ger våra förslag till funktionalitet.

#### 3.5.1 *Den enda scenen*

Drömscenario vore att alla personer som har någon form av ledande eller sammankallande befattning för de scenrelaterade yrkeskategorierna skulle ha var sin PDA. Den här skulle signalera och därmed göra bäraren uppmärksam på när det har blivit ändringar i scenschemat. Signaleringen skulle endast ske när det gäller ändringar samma dag för annars tror vi att dessa signaler skulle irritera mer än de skulle hjälpa. En annan variant på samma tema är att det skulle finnas interaktiva skärmar på lämpliga platser runt scenen. Dessa skärmar skulle på samma sätt kunna förmedla sena ändringar vad gäller ändrade tider på scenen.

#### 3.5.2 *Akt 1 – nyproduktion och Akt 2 – förberedelser*

Deras arbete är mobilt av typen wandering och innefattar situationer där de behöver använda båda händerna samtidigt. I dessa situationer vore idealet att teknikern endast skulle behöva lyfta huvudet för att läsa av de värden han/hon behöver för att utföra sitt arbete. Därför föreslår vi att man skall ersätta produktionspärmen och de lokalt utplacerade riktlistorna med ett datorsystem innehållande flera interaktiva skärmar och ett antal handhållna datorer (PDA) anslutna till en central databasserver via ett LAN/WLAN.

Vidare skulle den handhållna enheten kunna utrustas med hörlurar för att kunna informera användaren utan att de behöver använda sina händer. Vår tanke är att den som är ansvarig för uppriktningen och väljer riktmoment via sin PDA, skall uppdatera de övriga enheterna och därmed skall rätt information presenteras t.ex. vilken riktbild eller dylikt. Det innebär att alla skärmar eller interface visar eller spelar upp rätt information utan att användaren behöver interagera med systemet. Interaktion med systemet skall i så fall endast ske när användaren väljer det gränssnitt han/hon vill nyttja.

Dagens inkonsekvens i de dokument de tar fram under produktionsfasen och placerar ut vid olika platser löses genom att de hämtar all information från samma källa. Den här informationen finns redan i och med att de använder en produktionsdatabas. Ur databasen skapar de idag bl.a. riktlistor med hjälp av det inbyggda rapportverktyget.

För att lösa problematiken med att ta reda på om det finns tillgängliga reservdelar, kan man lägga upp en inventariedatabas. Den skall innehålla all utrustning och var den för tillfället befinner sig. Den här databasen skall också vara åtkomlig via PDA och därmed skulle man direkt på plats kunna ta reda på om en reservdel finns eller inte. Databasen kan även innehålla ytterligare information om varje inventarie, t.ex. vem som har levererat den och telefonnummer dit. Vidare kan den innehålla service- och reparationsmanualer med sprängskisser som teknikern kan titta på i sin PDA. Om teknikerna får tillgång till en inventariedatabas löser det inte bara ovanstående. De får dessutom en bra överblick över var saker och ting finns på teatern eller i de fall de har lånat ut utrustning.

Service- eller reparationsmanualer och sprängskisser på utrustning hjälper teknikerna att snabbt få besked om det finns möjlighet att genomföra den tänkta uppgiften. Dessutom kan dessa beskrivningar hjälpa dem att utföra uppgiften.

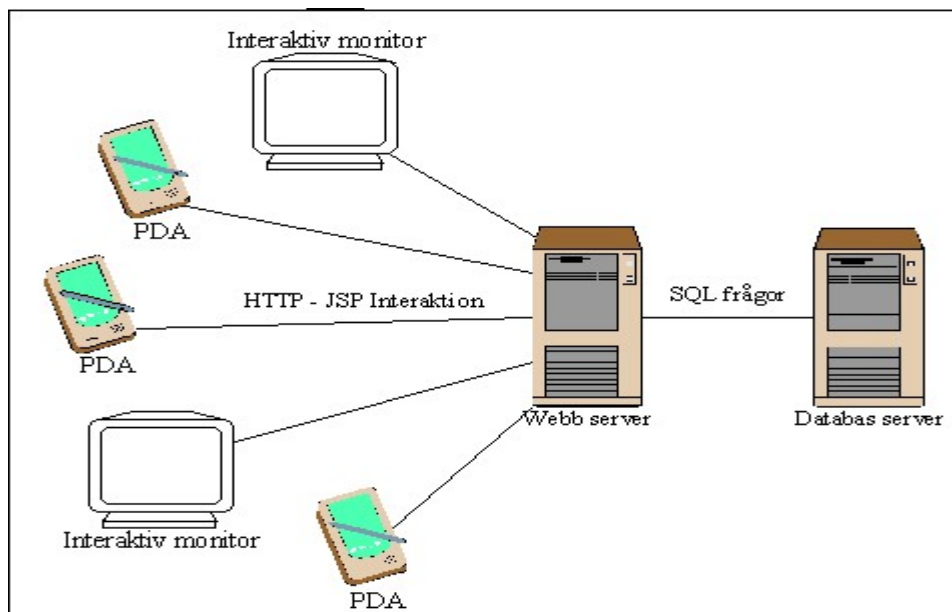
## 3.6 Designförslag – LightingPad

### 3.6.1 Akt 1 – nyproduktioner och Akt 2 – förberedelser

Vi fann att informationsdelning var det mest kritiska, framförallt när det gäller nyproduktioner och förberedelser och därför ansåg vi att detta var det mest intressanta att göra ett designförslag till.

#### Arkitekturen

Designförslaget vi har valt är en treskikts eller trelagers klientserver arkitektur. Presentationslagret består av tunna klienter, såsom interaktiva monitorer utplacerade på lämpliga platser kring scenen och dessutom ett antal PDA som kan användas där det inte finns monitorer. Applikationslagret är en webbserver (Tomcatserver) vilken skall skapa dynamiska webbsidor till presentationslagret. Webbservern kommunicerar med databaslagret med hjälp av SQL-frågor, vilka hämtar relevant data från produktionsdatabasen, se figur 6.



Figur 6. Arkitekturförslag.

Vi valde att använda tunna klienter för att slippa handskas med begränsningarna som PDA har med minnes- och processorkapacitet. Alla operationer utförs av webbservern som tolkar svaren av SQL-frågorna och med hjälp av JSP-motorn skapar olika webbsidor beroende på förfrågan för att sedan visa dessa på klienten. Det är relativt enkelt att skapa användargränssnitt med någon form av funktionalitet genom att skapa webbsidor. Dessutom är webbsidor plattformsoberoende. Problemet med webbsidor är alla olika webbläsare, vilka inte har enats om en fullständig standard, men eftersom vi inte valt att lägga vikt vid specialfunktioner hos systemet borde detta inte vara ett större problem.

Tomcatservern är utbytbar mot någon valfri webbserver med stöd för JSP. På grund av att vi har arbetat med Tomcat förut och att den kan användas gratis, bestämde vi oss för att den var lämpligast för vårt designförslag. För att designförslaget skall gå att genomföra behöver databasen ses över och göras konsekvent. Idag har det inte gjorts någon kontroll av de dataformat som är lagrade, därför är det omöjligt att använda den som den är för att få ut riktig data. Vi föreslår därför även i vår design att hela databasen görs om och då helst att man använder en mer professionell databas.

### 3.7 Prototypen – LightingPad

Vår prototyp LightingPad har vi valt att visa som ett användarscenario, där en fiktiv ljus tekniker utför sina normala arbetsuppgifter med hjälp av vår prototyp istället för den vanliga pappersdokumentationen. Vi har valt att redovisa endast en del av prototypen och därmed visar vi inte alla dess funktioner närmare.

#### 3.7.1 Användarscenario

Idag är det torsdag eftermiddag, klockan är 14.45 och Magnus går in genom personalingången för att förbereda och arbeta med kvällens föreställning av Butterfly. Han går ner till omklädningsrummet och byter om till sina svarta arbetskläder. Därefter går han upp och hämtar sin PDA som har stått på laddning. Magnus startar den och loggar in med sitt användarnamn. Ikväll känner han sig lite osäker på hur lamporna skall vara riktade, därför startar han programmet LightingPad och väljer att ändra sin profil för att kunna se riktningsskommentarer.

När programmet LightingPad startas kan Magnus välja mellan att öppna inventariedatabas, föreställningsdatabas eller att ändra sin profil. Han väljer att ändra sin profil och får då upp profilmyn. Här kan han välja hur han vill ha sin föreställningsinformation presenterad. Riktbilder innebär att han ser fotografier som visar hur olika lampor är riktade. Kommentarer är en beskrivande text, som säger hur varje lampa skall riktas. Ritningar visar autocadritningar över scenen ovanifrån, där varje lampas riktning är inritad. Dessutom kan han välja att få kommentarerna upplästa.



Figur 7. Startmeny



Figur 8. Profilmeny

Magnus väljer att se kommentarer och att få dessa upplästa. Han sparar sina inställningar och väljer att gå tillbaka till startmenyn. Här väljer han föreställningsdatabasen. Han tar fram sina hörlurar och kopplar in dessa i sin PDA. Medan han går mot scenen väljer han in kvällens föreställning ur databasen.

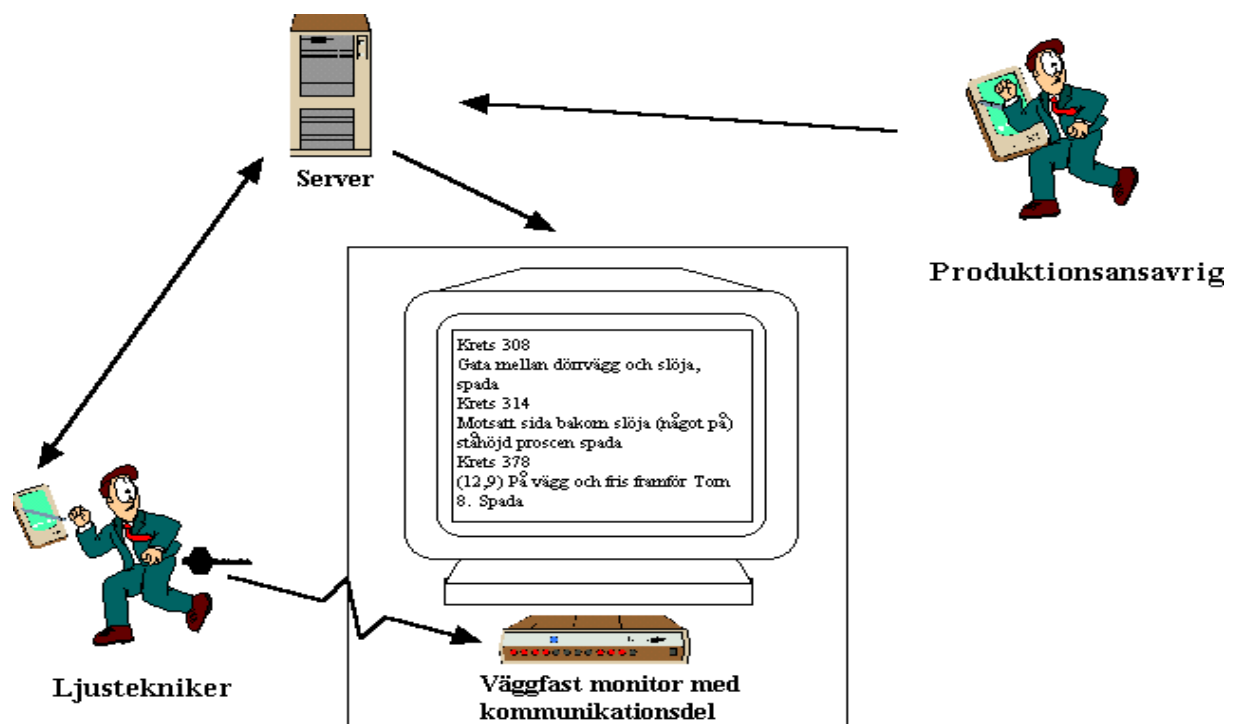


Figur 9. Föreställningsmeny



Figur 10. Listmeny

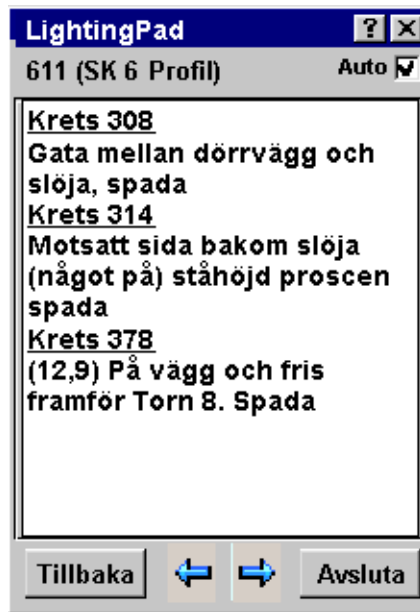
Butterfly är markerad och Magnus trycker OK. Han får nu upp listmenyn och här kan han välja mellan: bubblista<sup>21</sup>, riktlista, aktbyteslista och rivlista. Magnus har redan kommit fram till scenen och har upptäckt att alla förberedelser är klara, därför väljer han riktlista och trycker OK. Nu har han gjort alla inställningar på sin PDA och det har blivit dags att rikta lampor. En stund in i rikttningsarbetet beger sig Magnus upp till teknikbalkongen. Han går in genom dörren till balkongen och passerar en givare, som får en signal från Magnus PDA. Signalen identifierar att det är Magnus som kommer in och att han vill ha kommentarer presenterat på den väggfasta skärmen.



Figur 11. Interaktionen mellan de olika delsystemen.

<sup>21</sup> Bubblista är en lista som innehåller de förberedelser som skall göras innan en föreställning.

Informationen som presenteras styrs av den produktionsansvarige som tänder och släcker olika riktmoment med hjälp av sin PDA. Produktionsansvarig har valt in riktmoment 611 och de lampor som tänds nu är inkopplade på kretsarna 308, 314 och 378. Magnus börjar med krets 308 och behöver använda båda händerna när han arbetar med lampan. Därför väljer han att titta på den väggfasta skärmen för att få veta hur den skall vara inställd. Dessutom får han samma information uppspelad i sina hörlurar genom att trycka på uppspelningsknappen på sin PDA. När han kommer till krets 378 ser han inte skärmen och det har blivit bullrigt omkring honom så han kan inte höra informationen i sina hörlurar utan blir istället tvungen att ta fram sin PDA och läsa av den.



Figur 12. Riktkommentarer

Informationen som presenteras på handdatorn är samma som presenteras på den väggfasta skärmen. Magnus är klar med detta riktmoment och undrar vad nästa moment är. Därför tar han bort automode längst uppe till höger i figur 12. Nu kan han själv bläddra framåt och bakåt bland de olika momenten. Han ser att nästa moment är nere på scenen, börjar gå dit och markerar automode igen för att enheten fortsättningsvis skall uppdateras från den produktionsansvariges PDA.



## 4 Diskussion

När första kontakten togs med ljusavdelningen, våren 2002, hade de en önskan om att få hjälp med att ta fram en PDA som skulle klara av allting, se bilaga 1. Vi fann snart att detta skulle vara omöjligt att utveckla efter deras specifikation. Då vi till slut hade bestämt oss för att genomföra någonting tillsammans med dem hade det gått nästan ett år. Då hade de installerat ett trådlöst nätverk, som täckte scenområdet och de hade införskaffat en PDA för att prova ett system som används för att fjärrstyra ljusbordet. När detta var fallet bestämde vi oss för att genomföra en fältstudie. Den här undersökningen hade som syfte att utreda hur deras arbetssätt är och se om deras arbete kan stödjas av mobil IT. Vi tycker att vi har fått en god förståelse för deras sätt att arbeta och vi har i våra analyser identifierat flera moment i deras arbete som kan stödjas av mobil IT. Bergqvist (2002) fyra kategorier av mobilitet på en arbetsplats fann vi under våra analyser stämma bra överens med den indelning som vi har redovisat efter våra observationer på operan.

### 4.1 Fältstudier

Teatern som arbetsplats liknar ingen annan arbetsplats som vi känner till. Man skulle kunna likna den vid en byggarbetsplats, men där byggandet sker under hård tidspress och allt skall rivas ner några timmar senare. Det här skapade speciella problem när vi skulle utföra deltagande observationer, då arbetsplatsen såg olika ut från dag till dag. Även om det var samma byten av föreställningar, så utfördes de inte på samma sätt varje dag. Detta beror på att de jobbar skift, därmed arbetar olika människor tillsammans olika dagar och alla utför arbetet på sitt sätt. Det var svårt att följa en person eftersom de hela tiden rörde sig och de områden som de rörde sig på hade inte alltid plats för fler än en person. Arbetsplatsen är en farlig miljö. Det innebär att vi inte kunde röra oss hur vi ville, för det öppnades hål i golvet och det kom saker, som t.ex. ljus och dekor åkande ner ifrån taket.

Då rummet ständigt var under förvandling blev vår känsla att vi var i vägen när de kom med olika dekorbitar som skulle ställas på plats. Yttermera var det under vissa perioder mycket personer på och kring scenen, vilket skapade viss förvirring hos oss. Vilka var det vi skulle studera och var hände det något intressant? Vi försökte fokusera på teknikernas arbetsuppgifter och deras kommunikation, men under förberedelsefaserna är det många andra yrken som befinner sig på och kring scenen och dessa påverkade och störde vår koncentration på uppgiften.

Det är möjligt att vi fått ett annat resultat eller att våra observationer blivit lättare att utföra om vi hade valt att utföra dem utan någon som helst delaktighet. I så fall hade vi valt att sätta oss på någon undanskymd plats för att bara observera och det hade varit lättare att skriva anteckningar. Om vi hade suttit på en undanskymd plats hade vi förr eller senare blivit upptäckta och om vi fortfarande hade haft som mål att inte påverka studien hade vi varit tvungna att ljuga om anledningen till att vi befann oss där. Vi tror att vi fick ut mer av studien genom att alltid vara ärliga om varför vi var där. Vi noterade aldrig att vår delaktighet störde de observerade. Däremot fick vi flera informella samtal under raster och flera kommentarer angående problem som de uppfattade medan arbetet pågick. Detta hade inte varit möjligt om vi utfört dolda observationer. Vi hade kunnat börja med dolda observationer för att sedan övergå till öppna, men då tror vi att vi inte fått samma förtroende från våra studieobjekt.

Trots att vi hade en kravspecifikation när vi inledde våra observationer försökte vi att studera arbetet så förutsättningslöst som möjligt. Vi studerade och antecknade de arbetsmoment vi

iakttag när vi var på plats, utan medveten inblandning av vår förförståelse. Det kan hända att vi hade kommit fram till ett annat resultat om vi inte hade haft ljusavdelningens önskemål i bakhuvudet.

Blanketten, bilaga 2, som vi skapade, underlättade våra fältanteckningar. Den gav oss riktlinjer för vad som kunde vara viktigt att få med. Den har också styrt vårt iakttagande då vi hade givna punkter att fylla i. Vi tror dock att detta har varit mer positivt än negativt, eftersom det är lätt att glömma av att notera självklara företeelser när man observerar.

Våra fältanteckningar började vi skriva rent på dator dagen efter vi hade varit och observerat. Det renskrivna materialet blev utformat i den tidsordning som vi hade observerat det, utan någon tanke på vad som kunde vara viktigt eller inte. Vi uppfattar det i efterhand som att det var ett bra tillvägagångssätt, eftersom vi inte utelämnade något i detta moment. Processen vi sedan inledde var att analysera våra texter och sortera in dem i de fem olika problemområden vi fann. Resultatet tror vi hade blivit annorlunda om vi redan från början hade sorterat bort vissa delar av våra observationer. Vidare tror vi inte heller att vi funnit samma eller liknande problem.

Allteftersom våra observationer fortskred blev vi bättre och bättre på att fokusera oss på vad som kunde vara relevant för våra fältstudier. Det här beror på att första gången vi var på operan var det så många saker som hände samtidigt, det fanns flera yrkesgrupper som var inblandade i arbetet på scenen och det gjorde att vi inte riktigt visste vem eller vad det var vi skulle observera. När vi mer lärde känna de arbetsuppgifter vi skulle studera och när de som arbetade där inte var lika nyfikna på vad det var vi gjorde där, fick vi en större kunskap för vad det var som var viktigt för oss i fältstudien.

Vi har inte haft några problem med bemötande från de vi studerat. Dels har en av oss arbetat här innan och därför har vi kunnat röra oss relativt fritt på operan. Detta hade varit svårt utan kunskap om var det kan vara farligt eller olämpligt att vara vid vissa tillfällen. Dels har vi haft tillgång till flera gatekeepers, vilka har hjälpt oss till rätta och väglett oss runt på arbetsplatsen. Vi har aldrig uppfattat att de velat undanhålla oss någon information. De har däremot hjälpt oss att få möjlighet att vara på plats vid de tillfällen som har kunnat ge oss mest utbyte. I och med att en av oss har arbetat på teatern, tror vi oss kunna bedöma att vi inte blivit guidade i fel riktning eller avsiktligt blivit undanhållna information för vår studie. Vi känner att vår kombination av en insider och en outsider har gett oss möjlighet att undvika de svårigheter som hemmablindhet och acceptans innebär.

Efter fyra observationstillfällen kände att det var dags att analysera de data vi hade samlat in. Eftersom vi fått hjälp med att hitta rätt tillfällen att observera, uppfattar vi det som att vi iakttagit de för oss mest relevanta situationerna. Härmed kände vi att vi hade ett gediget material att analysera. Därför anser vi att ytterliggare observationstillfällen bidragit till mer liknande data som hade gett oss mindre tid till analysfasen och detta tror vi inte hade bidragit till en större förståelse. Vi är däremot medvetna om att det är omöjligt att få en fullständig och helt korrekt uppfattning av en arbetsplats efter en så här kort fältstudie.

Vid intervjutillfället som erbjöds hade vi inga problem med vare sig interaktionen med eller förtroendet hos respondenten. Detta tror vi beror på att intervjun inleddes med att hon fick läsa våra observationer och uppfattade dessa som rimliga och detta gav henne möjlighet att slappna av från arbetet innan vi kom med frågor. Dessutom kan det bero på att en av oss har

arbetat med respondenten tidigare och intervjufrågorna<sup>22</sup> var generellt skrivna och behandlade fakta, vilka vi inte hade uppfattat under våra observationer. Intervjuobjekt valde vi efter rekommendation från de övriga på avdelningen. Intervjusvaren och valideringen hade troligen fått annat utfall om vi själva hade valt att godtyckligt ta fram ett eller flera intervjuobjekt.

## 4.2 Resultatet

Vår studie har inte varit fullständigt representativ eller djuplodande, men vi känner att vi har fått en ökad förståelse för de observerades arbete och situation. Vår förståelse har bidragit till att vi har kunnat göra en analys och därefter kunnat ge ett designförslag.

### 4.2.1 Lokal mobilitet och ljusavdelningen

Ljusavdelningen på GöteborgsOperan har den överväldigande majoriteten av sina arbetsuppgifter inom ett avgränsat område och detta är operahuset. De förflyttar sig mellan kontor, scenområde, verkstäder och förråd för att kunna utföra sina arbetsuppgifter. Dessutom förflyttar de sig inom scenområdet. Därmed hamnar deras mobilitet under kategorin som Kristoffersen och Ljungberg (1999) kallar wandering och vi redovisat i inledningen.

### 4.2.2 Möjligheter för mobila tjänster på operan

Informationsdelning är det största problemet för ljusavdelningen och då i samband med att de gör nyproduktioner och förbereder föreställningar. Vi har visat att svårigheter uppstår dels när de skall omvandla ljussättarens intentioner till skrivna instruktioner och dels när de skall realisera dessa skrivna instruktioner. Om inkonsekvensen i deras informationsdelning löses kommer detta också att innebära att de får en bättre arbetsmiljö, eftersom de stressituationer som uppstår, t.ex. oron om rätt riktlistor finns utplacerade eller ej försvinner. Dessutom ökar kvaliteten i deras utförda arbete, då alla förberedelser som görs kommer att utföras så som det är tänkt.

Service- eller reparationsmanualer och sprängskisser på utrustning hjälper teknikerna att snabbt få besked om det finns möjlighet att genomföra den tänkta uppgiften. Dessutom hjälper beskrivningarna dem att utföra uppgiften om de bestämmer sig för att de hinner. Det här visar att problemlösning kan underlättas med hjälp av mobil IT.

Koordinationsproblem i samband med den enda scenen är ett av de problem vi upptäckte när vi analyserade våra observationer. Då vi valt att endast studera ljussteknikers arbete ville vi inte gå in för mycket i detta, men ändå konstatera att det finns en potential för vårt funktionsförslag till den enda scenen.

En framgångsfaktor som kan avgöra möjligheterna för mobil IT är kostnader och motivation till att implementera nya lösningar. Första gången vi besökte operan våren 2002 hade de önskemål om handhållna enheter uppkopplade mot ett trådlöst nätverk. Det har de idag själva redan realiserat i anslutning till scenen och de har dessutom tagit fram en tjänst som gör att de har möjlighet att fjärrstyra ljusbordet. Medan vi var där fick alla anställda på ljusavdelningen var sin PDA och de vi iakttog hade stort eget intresse av att prova dess funktioner t.ex. skriva in textanteckningar, spela in ljudanteckningar etc. Vi anser att då infrastrukturen redan finns och inställningen hos de anställda på avdelningen är positiv till ny teknik, är möjligheterna för mobil IT stora.

---

<sup>22</sup> Se bilaga 3.

### 4.3 Prototypen

Att ta fram en prototyp har inte varit det viktigaste momentet när vi har gjort vårt arbete. Därför har största tiden lagts på att observera och analysera observationerna för att finna situationer som eventuellt skulle kunna stödjas av mobil IT.

Om prototypen skall vidareutvecklas till en slutprodukt är det nödvändigt att göra om dagens databas som är skriven i MS Access. Dagens databas är funktionell för dagens bruk då de endast plockar ut data manuellt genom att skapa rapporter. I de fall man skall använda applikationer som skall hämta ut data anser vi att datastrukturen inte är tillräckligt väl modellerad.

### 4.4 Metodkritik

#### 4.4.1 Etnografi

Vi anser att etnografiska studier är en utmärkt metod för att snabbt skapa bra förståelse för den miljö man sedan skall arbeta i för att utveckla ett datasystem. Vi hade en kravspecifikation som vi fick av dem som är användare. Kravspecifikationen borde ha räckt för att skapa ett system som de skulle bli tillfreds med, men när vi går in som observatörer med annan bakgrund har vi möjlighet att se saker som de själva aldrig hade tänkt på. När man får en kravspecifikation är det lätt att man som observatör blir inledd på ett spår, där man inte är helt öppen för alla möjligheter. Det är möjligt att så har varit fallet i vår studie eftersom resultatet till vissa delar är likt kravspecifikationen. Men vi anser att eftersom vi valde att försöka observera förutsättningslöst och kom fram till liknande resultat, har vi bekräftat deras önskemål. Dessutom har vi med hjälp av observationerna hittat ytterligare förslag till lösningar och om vi skulle utveckla designförslaget till ett fungerande system har vi en bra förståelse för problematiken i deras mobila arbete.

#### 4.4.2 Utveckling av prototyper

När prototyper utvecklas kan man välja mellan flera olika arbetssätt. I vårt fall då vi hade gjort en fältstudie valde vi att redovisa ett tänkt användarscenario. Relevansen i vår prototyp kan ifrågasättas eftersom användarna inte har fått någon möjlighet att utvärdera den och därmed inte kunnat ge oss respons på användbarheten.

Ett annat sätt är att utveckla en prototyp efter en idé och sedan låta användare prova den och komma med kritik.

Ytterligare sätt att ta fram prototyper sker genom att använda prototyping. I de här fallen är antingen användaren med vid utvecklingen eller inte. Om användaren utvecklar prototypen borde det resultera i ett system som användaren förstår, men det finns risk för att det kan bli ett system som innehåller funktioner som användaren vill ha men kanske inte stödjer användarens arbete på bästa sätt. De arbetare som gör sig mest hörda vid framtagandet kanske inte är representativa på arbetsplatsen och detta kan leda till krav på systemet som inte är relevanta.

Vid expertprototyping utesluts användaren och denne kommer inte med förran det är dags att utvärdera prototypen. En prototyp borde i de flesta fall bli bättre utformad om användaren får vara delaktig och därmed kan komma med sina synpunkter.

## 4.5 Validitet och reliabilitet av resultatet

I stället för att använda fältstudier som metod för att samla in data hade vi kunnat använda oss av t.ex. en enkätundersökning. Då hade det varit möjligt att på samma tid involvera fler ljus tekniker och t.o.m. fler teatrar. Svårigheten med enkätundersökning är dock att man behöver veta vilka frågor som skall ställas och det är svårt att vara förutsättningslös.

När vi i början använde oss av fältstudier som metod hade vi svårt att fokusera på vad som var viktigt. Framförallt gav det den av oss som inte tidigare varit bakom scenen på en teater störst problem med att veta vad det var som var av vikt att studera. Dessutom hade det varit bra om vi hade haft tid att intervjua fler personer och låta fler validera våra observationer.

Vi valde att avgränsa oss till att endast studera ljusavdelningens arbete på scenen. Det är troligt att vi fått ett annat resultat om vi studerat alla andra avdelningars arbete också.

Om vi studerat alla ljusavdelningens arbetsuppgifter och inte som fallet var endast deras scenrelaterade uppgifter hade vi antagligen fått ett annat resultat.

Eftersom vi valde att studera hur ljus tekniker arbetar på endast en teater begränsade vi oss i vår vidsynthet vad det gäller ljus teknikers arbetssätt. Om vi valt att studera fler teatrar kanske vi hade kunnat hitta helt andra sätt att arbeta på och dessa skulle i så fall ha kunnat främja allas sätt att arbeta. På en arbetsplats utvecklas sätt att arbeta som i vissa fall inte är de bästa, och tack vare företagskulturen kan det vara svårt att upptäcka detta eftersom alla är övertygade om att det här sättet är det enda och bästa sättet.

## 4.6 Slutsats

Hur arbetar ljus tekniker på GöteborgsOperan?

Vi har funnit att deras arbete sker i en ständigt föränderlig miljö. I vissa faser råder en hård tidspress och det krävs en koordinering med de andra avdelningar som verkar inom scenområdet. Det finns liten eller ingen marginal för fel, när publiken kommer måste allt vara klart och rätt. För att uppnå denna kvalitet krävs att information kan delas snabbt och korrekt.

Kan mobil IT stödja deras arbete?

Ja, i resultatet har vi visat på flera olika arbetsuppgifter som kan kopplas till flera olika kategorier av mobilt arbete. Vi anser att vi visat på flera tillfällen då mobil IT kan stödja dessa arbetsuppgifter.

- istället för alla distribuerade dokument som de använder sig av idag, ska de använda sig av handdatorer uppkopplade i ett trådlöst nätverk med åtkomst till databasen. Detta innebär att alla alltid har tillgång till den senaste och konsekventa dokumentationen.
- personer som har någon form av ledande eller sammankallande befattning för de scenrelaterade yrkeskategorierna skulle ha var sin PDA. Den skulle signalera och därmed göra bäraren uppmärksam på när det har blivit ändringar i scenschemat.
- interaktiva skärmar på lämpliga platser runt scenen. Dessa skärmar skulle på samma sätt kunna förmedla sena ändringar vad det gäller ändrade tider på scenen.

- en inventariedatabas kan lösa problemen med att ta reda på om det finns reservdelar tillgängliga. Den här databasen skall vara åtkomlig via PDA och därmed skulle man direkt på plats kunna ta reda på om en reservdel finns eller inte
- inventariedatabasen ger en bra överblick var saker och ting befinner sig på teatern eller i de fall de har lånat ut utrustning.
- service- eller reparationsmanualer och sprängskisser på utrustning hjälper teknikerna att snabbt få besked om det finns möjlighet att genomföra den tänkta uppgiften.

Idag är mobil IT teknik långt framme vad gäller avancerade handhållna enheter och trådlösa uppkopplingar. Vi har visat att det finns möjligheter för mobil IT inom ett område som teater. Vi drar den generella slutsatsen att det då borde finnas fler utforskade miljöer som skulle kunna utnyttja den här tekniken. Med hjälp av observationer anser vi att det finns stora möjligheter att utforska och finna nya oexploaterade områden för den nya tekniken.

#### **4.7 Fortsatta arbeten**

Vår studie har varit begränsad i omfattning och det finns all anledning att antingen göra en djupare/bredare studie eller fortsätta med utvecklingen av vår prototyp och därefter utvärdera den. Offentlig förvaltning och institutioner behöver all hjälp de kan få av studenter och forskare som kan utföra mer eller mindre ideella forskningsarbeten åt dem.

Vårt designförslag har en viss funktionalitet som till stor del är begränsad av den databas den skall kommunicera med. Förutsättningen för att göra en slutprodukt med bra funktionalitet är därför att någon modellerar om datastrukturen i databasen.

Vi valde att endast studera ljusavdelningens arbete och situation. När vi sedan analyserade våra observationer kom vi fram till att det finns problem med åtkomsten till den enda scenen. Om man väljer att göra fortsatta studier om koordination av rummet och då involverar alla scenrelaterade avdelningar, kan dessa studier säkerligen visa på flera intressanta problemställningar, vilka kan stödjas av mobil IT.

## 5 Referenser:

Backman, J. (1998). *Rapporter och uppsatser*. Lund: Studentlitteratur.

Bellotti, V., & Bly, S. (1996). *Walking away from the desktop computer: Distributed collaboration and mobility in a product design team*. In Proceedings of ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, ACM Press (pp. 209-218)

Bergqvist, J. (2002). *Local Mobility Characteristics and Design Dimensions*.  
i Bergqvist, J. *Designing for Local Mobility*. Göteborg: Department of Informatics.

Bergqvist, J., & Dahlberg, P. (1999). *Scalability through cultivation: Using Coordination Theory in Design*. Scandinavian Journal of Information Systems, Vol 11, pp. 137-156, 1999

Bergqvist, J., Dahlberg, P., Kristoffersen, S., & Ljungberg, F. (1999). *Moving Out of the Meeting Room: Exploring support for mobile meetings*. In Proceedings of the Sixths European Conference on Computer-Supported Co-operative Work, pp. 81-98, 11-16 September 1999, Copenhagen, Denmark.

Brown, B., Green, N., & Harper, R. (2002). *Wireless World*. London: Springer-Verlag.

Dahlberg, P., (2003). *Context Aware Applications Supporting Local Mobility*.  
i Dahlberg, P. *Local Mobility*. Göteborg: Department of Informatics.

Dahlberg, P., & Sanneblad, J. (2003). *Desk Panel: A Proximity-Based Information Panel for Locally Mobile Staff*. i Dahlberg, P. *Local Mobility*. Göteborg: Department of Informatics.

Dahlbom, B., (2002). *From Systems to Services*.  
URL: <http://www.viktoria.se/~dahlbom>

Dahlbom, B., (2003). *Design av mobila tjänster*, Mobil Informatiks Design Expo.  
URL: <http://www.viktoria.se/~dahlbom>

Easterby-Smith, M., Thorpe, R., & Lowe, A. (1991). *Management Research*. Wiltshire: Redwood Books.

Fagrell, H., (2000). *Mobile Knowledge*. Göteborg: Department of Informatics.

Fagrell, H., Kristoffersen, S. & Ljungberg, F. (1999) *Exploring Support for Knowledge Management in Mobile Work*. In Proceedings of the Sixth European Conference on Computer-Supported Cooperative Work, pp.259-275, Copenhagen, Denmark: Kluwer Academic Publishers

Ferm, S., Loewe, E., & Nordh, M. (2001). *GöteborgsOperan i de fyra perspektiven*.  
Uppsats i Företagets Organisation 10p. Göteborg: Företagsekonomiska institutionen.

Hammersley, M., & Atkinson, P. (1989). *Ethnography principles in practice*. London: Routledge.

Henriksson, B., & Månsson, S-A. (1996). *Deltagande observation*  
i Svensson, P-G., & Starrin, B. (red.): *Kvalitativa studier i teori och praktik*.  
Lund: Studentlitteratur.

Hughes, J., King, V., Rodden, T. & Andersen, H. (1994). *Moving Out from the Control Room: Ethnography in Systems Design*. i *Proceedings of CSCW '94*. Seattle, WA, USA: ACM Press (s. 429-439).

Kristoffersen, S., & Ljungberg, F. (1998). *Representing Modalities in Mobile Computing*. In proceeding of Interactive Applications of Mobile Computing, (IMC 98). Rostock: Germany.

Kristoffersen, S., & Ljungberg, F. (1999). *Mobile use of IT*.  
URL: [http://www.viktoria.informatik.gu.se/results/result\\_files/29.pdf](http://www.viktoria.informatik.gu.se/results/result_files/29.pdf)

Mattsson, C. & Sandberg, A. (1988). *Kärt barn har många namn - men vad är prototyping egentligen?* i Friis, S. (projektled.) *Prototyping*. (finns inget förlag angett på boken) Göteborgs Universitetsbibliotek.

Nordström, P. & Petterson, K-U. (1988). *Användarprototyping – ett praktikfall*. i Friis, S. (projektled.) *Prototyping*. (finns inget förlag angett på boken). Göteborgs Universitetsbibliotek.

Sommerville, I. (2001). *Software Engineering*. Essex, England: Pearson Education Limited.

Spradley, J. P. (1980). *Participant observation*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Starrin, B., & Renck, B. (1996): *Den kvalitativa intervjun*  
i Svensson, P-G., & Starrin, B. (red.): *Kvalitativa studier i teori och praktik*.  
Lund: Studentlitteratur.

Svensson, P-G. (1996): *Förståelse, trovärdighet eller validitet?*  
i Svensson, P-G., & Starrin, B. (red.): *Kvalitativa studier i teori och praktik*.  
Lund: Studentlitteratur.

Thurén, T. (1993). *Vetenskapsteori för nybörjare*. Runa förlag: Stockholm.

Van Maanen, J. (1988). *Tales of the Field – On Writing Ethnography*.  
The University of Chicago Press: Chicago 60637.

Observationer utförda på GöteborgsOperan:  
Onsdagen den 19 februari 2003 klockan 08.00 - 19.00.  
Torsdagen den 27 februari 2003 klockan 14.30 - 19.30.  
Torsdagen den 6 mars 2003 klockan 13.30 - 20.00.  
Måndagen den 10 mars 2003 klockan 13.00 - 17.00.

Intervju utförd den 7 april 2003:  
Belysningsmästare och produktionsansvarig för vissa av produktionerna, GöteborgsOperan



Internetreferenser:

<http://www.ituniversitetet.se>

<http://bond.viktoria.gu.se/groups/mi3>

<http://citeseer.nj.nec.com/cs>

<http://www.google.com>

<http://webbgunda.ub.gu.se:8000/cgi-bin/chameleon>

<http://www.libris.kb.se/>

<http://www.acm.org/sigchi/>

## **Bilaga 1.**

### **Handdatorer i ljusavdelningens utrustning**

#### **Skall kunna/ha.**

1. Pocket Pc Os.
2. Bakgrundsbelysning.
3. Färgskärm.
4. Pekskärm.
5. Stöttålig
6. Läsare streckkod.
7. Wlan alt. Bluetooth.
8. Drifttid på minst 8 tim.

#### **Skall i första hand användas till.**

9. Dokumentera produktioner.
10. Trådlöst styra ljusbordet under uppriktningar.
11. Fel logg på anläggningen.
12. Reparations och felsökningshandledning – manualer.
13. Planeringslistor.
14. Telefonbok.
15. Produktionsanteckningar.

#### **Framtida användning.**

16. Radiokommunikation.
17. Telefon.

#### **Till detta behövs**

- SandNet för styrning av ljusbord (protokoll för Ethernet)
- en handdator per anställd i avdelningen.
- ett nät i de regioner avdelningen arbetar i.
- Programmeringshjälp.

## **Bilaga 2.**

### **Plats:**

Teater

### **Tid:**

16:00 torsdagen den 27 februari 2003

### **Rum:**

Scenområdet arbetsljuset är tänd

### **Mål:**

Bygga kvällens föreställning vilken börjar 19.30 (publik insläpp 19.00 då allt skall vara klart)

### **Aktör:**

3-4 st. ljustekniker + ca 9 st. scentekniker

### **Aktivitet:**

Förberedelse inför föreställning de har gjort många ggr förut.  
Att bygga scendekor och sätta ljus inför kvällens föreställning

### **Objekt:**

Ljustorn, lampor, (div. tillbehör till lampor), kablar, 5 stora dekorelement

### **Handling:**

Ljustorn kopplas in, ljusstativ kopplas in. Stort dekorelement hämtas från källaren – de kör ner två scenpodier (7 \* 15 meter) för att ta upp detta. Scenen är avspärrad när podierna är nerkörda (då är det en öppning på 7 \* 15 meter). Samtidigt ställer ljusavdelningen ut div. torn och stativ.

### **Händelse:**

En ljustekniker går och hämtar en scentekniker för att fråga om det är okej att koppla in lampor som är monterade på stativ. Hon frågar detta för att hon inte vill att dessa skall vara i vägen när scenen senare skall ställa en stor vägg där.

### **Känsla:**

Arbetet sker lugnt och metodiskt, alla verkar veta vad som ska göras, ingen synlig arbetsledning. Man kommunicerar muntligt eller via radio. De pratar om vardagliga händelser, alla verkar veta vad de skall göra. Nu verkar det ha blivit en större skillnad mellan avdelningarna. Alla har fullt upp med sitt, men det verkar som de hjälps åt när det behövs.

## Bilaga 3

### *Frågor / punkter*

Beskriv en vanlig dag på scenen, alla avdelningar med klockslag och händelser.  
Vi vill endast ha en grov/schematisk bild

Föreställning:

- kritiska skeenden.
- problem som ni uppfattar kan lösas med hjälp av mobil IT

Hur många ljussättningstimmar/produktion

Hur många skift och hur många anställda/skift

Avdelningens arbetstider

Arbetsroller inom avdelningen

Problem som ni uppfattar med dokumenthanteringen

Hur skapas en grupplista (riktlista) i access, vi vill helst att ni skapar en och visar oss

## Bilaga 4

Samtliga bilder är tagna med digitalkamera under mycket dåliga ljusförhållanden, därför är det pålagt extra ljus mha. ett fotoredigeringsprogram.



Bild 1. Ljustorn där lampa lyser mot och genom dekor från scenens vänstra sida.



Bild 3. Ljustekniker uppe i ljustorn för att rikta lampor.



Bild 3. Högra sidans teknikbalkong, till vänster i bild syns baksidan av lamporna som är riktade ner mot scenen. På väggen, till höger i bild, hänger korgar med föreställningsdokumentation.



Bild 4. Vy från teknikbalkongen ner mot scenen. Nederst till höger i bild syns främre delen på en av lamporna från föregående bild.